

Кембриджская естественная история, т. 05 (из 10)

Адам Седжвик, Дэвид Шарп, Ф. Г. Синклер

THE CAMBRIDGE NATURAL HISTORY

EDITED BY

S. F. HARMER, M.A., Fellow of King's College, Cambridge ; Super-
intendent of the University Museum of Zoology

AND

A. E. SHIPLEY, M.A., Fellow of Christ's College, Cambridge ;
University Lecturer on the Morphology of Invertebrates

VOLUME V

Содержание

[СОДЕРЖАНИЕ](#)

[СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ](#)

[ПЕРИПАТУС](#)

[Глава I. Перипатус](#)

[MYRIAPODA](#)

[Глава II. Myriapoda](#)

[INSECTA](#)

[Глава III. Насекомые](#)

[Глава IV. Органы насекомых](#)

[Глава V. Развитие насекомых](#)

[Глава VI. Классификация насекомых](#)

[Глава VII. Бескрылые](#)

[Глава VIII. Уховертки](#)

[Глава IX. Тараканы](#)

[Глава X. Богомолы](#)

[Глава XI. Палочники](#)

[Глава XII. Саранча и кузнечики](#)

[Глава XIII. Зеленые кузнечики и сверчки](#)

[Глава XIV. Сверчки](#)

[Глава XV. Плоскоккрылые](#)

[Глава XVI. Термиты](#)

[Глава XVII. Книжные клещи и подёнки](#)

[Глава XVIII. Стрекозы](#)

[Глава XIX. Подёнки](#)

[Глава XX. Плоскоккрылые](#)

[Глава XXI. Ручейники](#)

[Глава XXII. Пильщики](#)

[Глава XXIII. Паразитические перепончатоккрылые](#)

[УКАЗАТЕЛЬ](#)

[ПРИМЕЧАНИЯ](#)

[ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ](#)

Электронная книга проекта «Гутенберг» « » Кембриджская естественная история, т. 05 (из 10)

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Кембриджская естественная история, том 05 (из 10)

Редактор: С. Ф. Хармер

Автор: Адам Седжвик

Дэвид Шарп

Ф. Г. Синклер

Редактор: сэр А. Э. Шипли

Дата выпуска: 6 ноября 2023 г. [электронная книга № 72052]

Язык: английский

Оригинальное издание: Лондон: Macmillan and Co, 1895

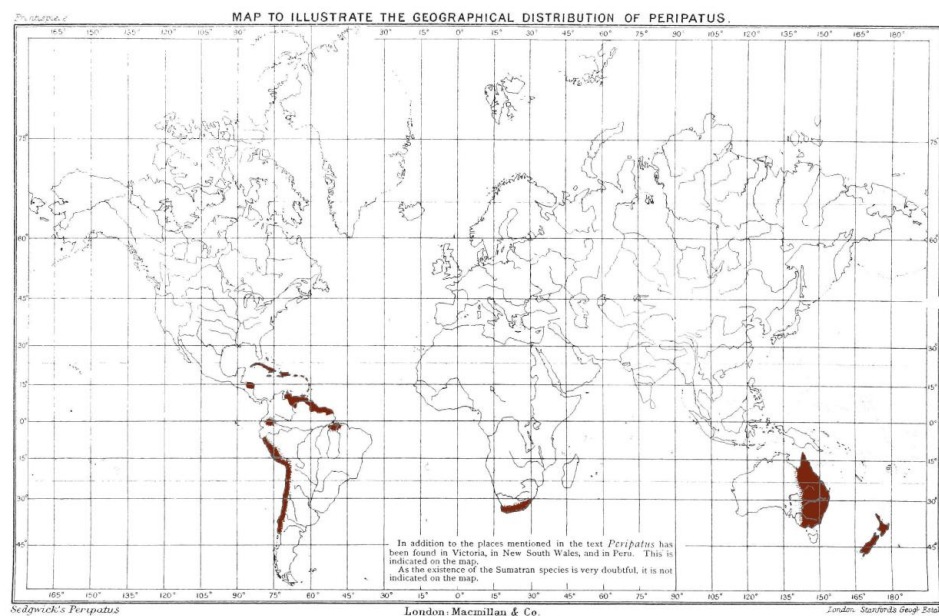
Благодарности: Кит Эдкинс, Питер Беккер и команда онлайн-корректоров <https://www.pgdp.net> (Этот файл был создан на основе изображений, любезно предоставленных The Internet Archive)

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ», ТОМ 05 (ИЗ 10) ***

КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. Ф. ХАРМЕРА, М.А., члена Королевского колледжа, Кембридж; директора Университетского музея зоологии

И А. Э. ШИПЛИ, М.А., членом Крайст-колледжа, Кембридж; университетским преподавателем морфологии беспозвоночных



ПЕРИПАТ

Автор: АДАМ СЕДЖВИК, магистр искусств, член Королевского общества, член и лектор Тринити-колледжа, Кембридж

МИРИАПОДЫ

Автор: Ф. Г. СИНКЛЕР, магистр искусств, Тринити-колледж, Кембридж

НАСЕКОМЫЕ

ЧАСТЬ I. Введение, Aptera, Orthoptera, Neuroptera и часть Hymenoptera (Sessiliventre и Parasitica)

Дэвид ШАРП, магистр искусств (Кембридж), магистр медицины (Эдинбург), член Королевского общества

Лондон
МАКМИЛЛАН И КО.

И НЬЮ-ЙОРК
1895

«Creavit in cœlo Angelos, in terra vermiculos: non superior in illis, non inferior in istis. Sicut enim nulla manus Angelum, ita nulla posset creare vermiculum.» — Святой Августин, *Liber soliloquiorum animae ad Deum*, Caput IX.

Содержание

Страница

СХЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ, ПРИНЯТОЙ В ЭТОЙ КНИГЕ

[в IX](#)

PERIPATUS

Глава I

ВВЕДЕНИЕ—ВНЕШНИЕ ЧЕРТЫ—ПРИВЫЧКИ—СЕЛЕКЦИОННО—АНАТОМИЯ—КИШЕЧНОГО
ТРАКТА—НЕРВНАЯ СИСТЕМА—ТЕЛО СТЕНЫ—ТРАХЕЙНОЙ СИСТЕМЫ—МЫШЕЧНАЯ
СИСТЕМА—СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА—ПОЛОСТЬ ТЕЛА—NERHRIDIA—ГЕНЕРАТИВНЫЕ
ОРГАНЫ—РАЗРАБОТКА—КОНСПЕКТ ВИДОВ—ИТОГ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

[3](#)

MYRIAPODA

Глава II

INTRODUCTION—HABITS—CLASSIFICATION—STRUCTURE—CHILOGNATHA—CHILOPODA—
SCHIZOTARSIA—SYMPHYLA—PAUROPODA—EMBRYOLOGY—PALAEONTOLOGY

[29](#)

насекомых

Глава III

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНИ НАСЕКОМЫХ—СОЦИАЛЬНЫЕ НАСЕКОМЫЕ—ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА
INSECTA—СОСТАВ НАСЕКОМЫХ СКЕЛЕТ—КОЛИЧЕСТВО СЕГМЕНТОВ—ПРИРОДА СКЛЕРИТЫ—
ГОЛОВКИ ПРИДАТКИ РОТ—ГЛАЗА—ГРУДЬ—ЕНТОТНОРАХ—НОГИ—КРЫЛЬЯ, БРЮШКО ИЛИ
ЗАДНИХ ТЕЛА—ДЫХАЛЬЦА—СИСТЕМНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ

[83](#)

Глава IV

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ—МЫШЦЫ—НЕРВНАЯ СИСТЕМА—ГАНГЛИОБЛОКАТОРЫ
ЦЕПИ—МОЗГА, ОРГАНОВ ЧУВСТВ—КИШЕЧНОГО ТРАКТА—MALPIGHIAN ТРУБЫ—ДЫХАНИЯ—
ТРАХЕИ СИСТЕМЫ—Функция ДЫХАНИЯ—КРОВЬ ИЛИ КРОВЬ-ЛИМФА—СПИННОЙ СОСУД ИЛИ
СЕРДЦЕ—ЖИР-ОРГАН—ЯИЧНИКИ—СЕМЕННИКИ—ПАРТЕНОГЕНЕЗ—САЛЬНИКИ

[114](#)

глава V

развитие

ЭМБРИОЛОГИИ—ЯЙЦА—МИКРОПИЛЕЙ—ФОРМИРОВАНИЕ ЭМБРИОНА—ВЕНТРАЛЬНУЮ
ПЛАСТИНКУ—ЭКТОДЕРМЫ И ЭНТОДЕРМЫ—СЕГМЕНТАЦИЯ—БОЛЕЕ ПОЗДНИХ СРОКАХ—
ПРЯМОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЭМБРИОНА—МЕТАМОРФОЗА—ПОЛНОЕ И НЕПОЛНОЕ—ИНСТАР—
HYPERMETAMORPHOSIS—МЕТАМОРФОЗЫ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ—ПОКРОВАМИ—
ПРЕВРАЩЕНИЕ МУХИ—HISTOLYSIS—ИМАГИНАЛЬНЫХ ДИСКОВ—ФИЗИОЛОГИЯ
МЕТАМОРФОЗА—ШЕЛУШЕНИЕ

[143](#)

Глава VI

КЛАССИФИКАЦИЯ—ДЕВЯТЬ ЗАКАЗЫ НАСЕКОМЫХ—ИХ СИМВОЛЫ—ПАККАРД ПО
ДОГОВОРЕННОСТИ—БРАУЭР КЛАССИФИКАЦИИ—КЛАССИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ
МЕТАМОРФОЗЫ—СУПЕР-ПРИКАЗЫ—СТРУКТУРНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПРИКАЗОВ

[171](#)

ГЛАВА VII

ПОРЯДОК АПТЕРА—ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК—THYSANURA—CAMPODEA—
JAPYX—MACHILIS—LEPISMA—РАЗНООБРАЗИЕ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ В THYSANURA—
ЕСТОТРОПНИ И ЭНТОТРОПНИ—НОГОХВОСТКИ—LIPURIDAE—PODURIDAE—SMYNTHURIDAE—
ВЕСНА—БРЮШНОЙ ПРОБКИ—БРЮШНЫЕ ПРИДАТКИ—PROSTEMMATIC ОРГАН—ТРАХЕЙНОЙ
СИСТЕМЫ—ANURIDA МАРИТТИМА—НОГОХВОСТКИ НА СНЕГУ—ЖИЗНЬ-ИСТОРИИ
НОГОХВОСТКИ—ФОССИЛ-АПТЕРА—ARTERYGOGENEA—АНТИЧНОСТИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

[180](#)

CAMPODEA

Глава VIII

ПРЯМОКРЫЛЫЕ—FORFICULIDAE, УХОВЕРТОК—HEMIMERIDAE [198](#)

глава IX

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—BLATTIDAE, ТАРАКАНЫ [220](#)

глава X

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—MANTIDAE, ПРЕДСКАЗАТЕЛЕЙ [242](#)

глава XI

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—PHASMIDAE, ХОДЬБА-ЛИСТЬЯ, ПАЛКИ-НАСЕКОМЫЕ [260](#)

глава XII

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—ACRIDIDAE, САРАНЧА, КУЗНЕЧИКИ [279](#)

глава XIII

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—LOCUSTIDAE, ЗЕЛЕНУЮ САРАНЧУ, КУЗНЕЧИКОВ [311](#)

глава XIV

ПРЯМОКРЫЛЫХ ПРОДОЛЖЕНИЕ—GRYLLIDAE, СВЕРЧКОВ [330](#)

глава XV

NEUROPTERA—MALLOPHAGA—EMBIIDAE	341
--------------------------------	---------------------

глава XVI

NEUROPTERA - ПРЕЖНЕМУ—TERMITIDAE, ТЕРМИТЫ, ИЛИ БЕЛЫЕ МУРАВЬИ	356
--	---------------------

глава XVII

NEUROPTERA - ПРЕЖНЕМУ—PSOCIDAE (КНИГА ВШЕЙ И СМЕРТЬ-ВАХТЫ)—ПЕРВЫЙ СЕМЕЙНЫЙ ДЕСАНТНЫХ NEUROPTERA (PERLIDAE, КАМЕНЬ-ЛЕТАЕТ)	390
--	---------------------

глава XVIII

АМФИБИЯ NEUROPTERA - ПРЕЖНЕМУ—СТРЕКОЗ, СТРЕКОЗЫ	409
---	---------------------

глава XIX

АМФИБИЯ NEUROPTERA - ПРЕЖНЕМУ—ЕРМЕРАИДЫ, МОЖЕТ-УЛЕТАЕТ	429
--	---------------------

глава XX

NEUROPTERA PLANIPENNIA—SIALIDAE, ОЛЬХА-МУХИ, ЗМЕИ, МУХИ—PANORPIDAE, СКОРПИОН- МУХИ—НЕМЕРОБИИДЫ, АНТ-ЛЬВЫ, ЗЛАТОГЛАЗКИ И ДР.	444
--	---------------------

глава XXI

NEUROPTERA - ПРЕЖНЕМУ—РУЧЕЙНИКОВ, В RHYGANEIDAE ИЛИ РУЧЕЙНИКОВ	473
--	---------------------

глава XXII

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ—ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ SESSILIVENTRES—CERHIDAE—ORYSSIDAE—
SIRICIDAE—пилильщики TENTHREDINIDAE или

[487](#)

глава XXIII

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ PETIOLATA—ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ—CYNIPIDAE или
GALL-FLIES—PROCTOTRYPIDAE—CHALCIDIDAE—ICHNEUMONIDAE—BRACONIDAE—
STEPHANIDAE—MEGALYRIDAE—EVANIIDAE—PELECINIDAE—TRIGONALIDAE

[519](#)

ИНДЕКС

[567](#)

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ (ПОСЛЕДНИХ ФОРМ), ПРИНЯТАЯ В ЭТОЙ КНИГЕ

ПРОТОТРАХЕАТЫ	
Peripatus (стр. 1) отряда	
МНОГОНОЖЕК	
	Семья.
CHILOGNATHA (= DIPLOPODA)	POLYXENIDAE (стр. 43).
	GLOMERIDAE (стр. 43).
	SPHAERTHERIIDAE (стр. 43).
	JULIDAE (стр. 43).
	BLANJULIDAE (стр. 44).
	CHORDEUMIDAE (стр.

	44). POLYDES MIDAE (стр. 44). POLYZON IIDAE (стр. 44).
--	---

CHILOPODA	ЛИТНОВИ DAE (стр. 45).
	СКОЛОПЕ НДРИД Ы (стр. 45).
	НОТОРНИ LIDAE (стр. 45).
	GEOPHILI DAE (стр. 46).

SCHIZOTARSIA	CERMATII DAE (= SCUTIGE RIDAE) (стр. 46).
--------------	--

SYMPHYLA.	SCOLOPE NDRELLI DAE (стр. 46).
------------------	---

PAUROPODA	PAUROPI DAE (стр. 47).
------------------	--

НАСЕКОМОЯДНЫЕ				
---------------	--	--	--	--

Отряд.	Подразде ление, серия или подотря д.	Се м ь я.	Пл е м я и л и п о д с е м е й с т в о.	Гру п па .
--------	---	--------------------	---	---------------------

АПТЕРА (стр. 180)	Thysan ura (стр. 182)	CAMPODEIDAE (стр. 183).		
		JAPYGIDAE (стр. 184).		
		MACHILIDAE (стр. 184).		
		LEPISMIDAE (стр. 185).		
	Collem bola (стр.	LIPURIDAE (стр. 190).		

				189) PODURIDAE (стр. 190). SMYNTHURIDAE (стр. 191).
				FORFICULIDAE (стр. 202). HEMIMERIDAE (стр. 217).
ПРЯМО КРЫЛ ЫЕ (стр. 198)	Or t h o p t e r a c u r s o r i a	VL A T TI D A E (с т р. 220)		Эктобиид ы.
				Филлодро миды.
				Никтибор иды.
				Эпилампр иды.
				Периплан етиды.
				Панхлори ды.
				Блаберид ы.
				Сердцеви дные.
				Оксигало идные.
				Перисфер иидные.
				Панорамн ые поверхно

.....

	сти. ? Геоскафе вральны е поверхно сти.
Бо Г О М О Л Ы (С Т Р. 2 4 2)	Аморфосц елидные. Ортодери ды. Богомолы . Гарпагид ы. Ватиды. Эмпузиды .
РН А S M ID А Е (С Т Р. 2 6 0)	Лончодид ы. Бакункул иды. Бактерии ды. Некроцид ы. Клитумни ды. Акрофилл иды. Кладомор

.....

	фиды.	
	Анизомор фиды.	
	Фазмиды.	
	Ашипазм иды.	
	Бациллид ы.	
	Филлиид ы.	
Or t h o p t e r a s a l t a t o r i a	AC RI DII DA E (с т р. 2 7 9)	Теттиги ды.
		Пневмо риды.
		Мастаци ды.
		Проскоп .
		Триксал иды.
		Эдипод иды.
		Пиргом орфид ы.
		Памфаг иды.
	Loc	Акриди ды.
		Фанеро

.....

US	птерид
TI	ы.
DA	
Е	Меконе
(с	миды.
т	
р.	Мекопо
3	диды.
1	
1)	Прочил
	иды.
	Псевдоф
	иллид
	ы.
	Коноце
	фалид
	ы.
	Тимпан
	офорид
	ы.
	Сагиды.
	Локализ
	аторы.
	Дестици
	ды.
	Каллим
	ениды.
	Эфиппи
	герида
	.
	Гетроди
	ды.
	Гриллак
	риды.

.....

	Стенопельматыды.	
GRYLLIDAE (стр. 330)	Тридактилиды.	
	Гриллотальпиды.	
	Мирмекофилиды.	
	Гриллиды.	
	Окантиды.	
	Тригонидиды.	
NEUROPTERA (стр. 341)	Mallophaga (стр. 345)	Leiotheides. Филоптериды.
	Pseudoneuroptera	EMBIIDAE (стр. 351). TERMITIDAE (стр. 356). PSOCIDAE (стр. 390).
	Neuroptera	PERLIDAE (стр. 398).

te ra A m ph ibi oti ca	O D O N A T A (с т р . 4 0 9)	An is o p t e ri d e s	Go m ph in ae . Cor du le ga st er in ae . Aes ch ni na e. Cor du lii na e. Lib ell uli na e.
		Зи г о п т е р и д ы	Cal ep te ry gi na e. Agr io ni na

		e.	
ЭФЕМЕРИДЫ (стр. 429).			
Neuroptera planipennis	SIALIDAЕ (стр. 444)	Сиалиды. Рафидииды.	
	PANORPIDAE (стр. 449).		
		Мирмелеониды (стр. 454).	
	HEMEROBIDAЕ (стр. 453)	Аскалафиды (стр. 459)	Голоталы. Шизоталы.
		Немоптериды (стр. 462).	
		Богомолы (стр. 463).	
	Гемеробииды (стр. 463)	Dilarinae. Нимфы	

.....

р. 465)	фи ди на. Осм ил ин а. Гем ер об ии на.	
Хризопиды (стр. 469). Кониоптери гиды (стр. 471).		
Tric hop ter a	PHRY GAN EID AE (стр. 473)	Phr ug an ei de s (с тр . 480). Ли м но ф ил ьд ы (с тр . 481).

.....

		Сер ик ос то ма ти д ы (с тр . 48 2).
		Ле пт оц ер ид ы (с тр . 48 2).
		Ги др оп си хи д ы (с тр . 48 2).
		Риа ко ф ил ид ы (с тр .

.....

		483). Ги др оп ти ли д ы (с тр . 484).
		ЦЕФ ИД ы (с тр . 504).
ПЕР ЕП ОН ЧА ТО КР ЫЛ ЫЕ (ст р. 487)	Ну me no pte ra Си дя чи е	ORY SSI DA Е (с тр . 506).
		SIRI CI DA Е (с тр . 507).
		TEN TH

.....

		RE DI NI DA E (с тр . 510).
		CYN IPI DA E (с тр . 523).
	Пер еп он ча то кр ыл ые Pet iol ata (ча сть)	PRO CT OT RY PI DA E (с тр . 533).
		CHA LCI DI DA E (с тр . 539).
		ICH NE

.....

	UM ON ID AE (с тр . 55 1).
	БРА КО НИ Д Ы (с тр . 55 8).
	STE PH AN ID AE (с тр . 56 1).
	ME GA LY RI DA E (с тр . 56 2).
	EVA NII DA E

	(с тр . 56 2).
	PEL ECI NI DA E (с тр . 56 3).
	TRI GO NA LI DA E (с тр . 56 4).
(Продолже ние следует в томе VI.)	

ПЕРИПАТУС

АДАМ СЕДЖВИК, магистр, Ф.Р.С.

Член Тринити-колледжа в Кембридже.

ГЛАВА I

ПЕРИПАТУС

ВВЕДЕНИЕ–ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ–ПРИВЫЧКИ–РАЗМНОЖЕНИЕ–АНАТОМИЯ–ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ–НЕРВНАЯ СИСТЕМА–СТЕНКИ ТЕЛА–ТРАХЕАЛЬНАЯ СИСТЕМА–МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА–СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА–ПОЛОСТИ ТЕЛА–НЕФРИДИИ–ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ–РАЗВИТИЕ–КРАТКИЙ ОБЗОР ВИДА–КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.

Род *Peripatus* был основан в 1826 году Гилдингом,^[1] который впервые получил его образцы из Сент-Винсента на Антильских островах. Он принял его за моллюска, без сомнения, обманутый похожестью на слизняка, которую придавали усики. Впоследствии образцы были получены из других частей Неотропического региона, а также из Южной Африки и Австралии, и зоологи того времени по-разному отнесли это животное к кольчатым моллюскам и многоножкам. Его истинное место в системе, как примитивного представителя группы членистоногих, было впервые установлено в 1874 году Мозли,^[2] который открыл трахеи. О роде была написана монография Седжвиком,^[3] который также написал отчет о развитии капского вида.^[4] Библиографию можно найти в монографии Седжвика.

Не может быть никаких сомнений в том, что *Peripatus* является членистоногим, поскольку он обладает следующими признаками, характерными для этой группы, и все они имеют первоклассное морфологическое значение: (1) наличие придатков, модифицированных в виде челюстей; (2) наличие парных боковых остий, перфорирующих стенку сердца и сообщающих его полость с перикардом; (3) наличие сосудистой полости тела и перикарда (гемоцитарной полости тела); (4) отсутствие перивисцерального отдела сердца. целомудрие. Наконец, трахеи, хотя и не характерны для всех классов членистоногих, не встречаются нигде за пределами этой группы и представляют собой очень важную дополнительную причину для объединения с ней *Peripatus*.

Peripatus, хотя, несомненно, является членистоногим, отличается в таких важных отношениях от всех старых классов членистоногих, что для его единственного обитания пришлось создать особый класс, эквивалентный по рангу остальным, и названный Prototracheata. Это непохожесть на других членистоногих в основном объясняется

сходством с кольчатыми червями, которое они представляют, но частично и наличием следующих специфических особенностей: (1) Количество и распространение отверстий трахеи; (2) ограничение челюстей одной парой; (3) расположение органов размножения; (4) текстура кожи; и (5) простота и сходство всех сегментов тела позади головы.

Сходство с кольчатыми червями на первый взгляд настолько заметно по тонкости кутикулы, кожно-мышечной стенке тела, полым придаткам, что, как уже говорилось, многие из более ранних зоологов, исследовавших *Peripatus*, поместили его среди сегментированных червей; и открытие того, что для такого определения существует некая солидная морфологическая основа, составляет один из наиболее интересных моментов недавней работы по роду. Чертами кольчатых червей являются: (1) парные нефридии в каждом сегменте тела позади первых двух (Saenger, Balfour^[5]); (2) наличие ресничек в генеративных путях (Gaffron). Верно, что ни одна из этих особенностей не является абсолютно отличительной от кольчатых червей, но если рассматривать их в сочетании с кольчатым расположением основных систем органов, а именно. центральную нервную систему и главный сосудистый ствол или сердце можно рассматривать как указывающие на сходство в этом направлении. *Peripatus*, следовательно, представляет чрезвычайный зоологический интерес из-за того факта, что, хотя он и относится к основным членистоногим, он обладает чертами, которыми не обладает ни одно другое членистоногое, и которые связывают его с группой, к которой членистоногие в общем плане своей организации наиболее тесно связаны. Следовательно, с нашей нынешней точки зрения его следует рассматривать как очень примитивную форму; и этот взгляд на него подтверждается его крайней изолированностью в наши дни. *Перипатус* стоит абсолютно особняком как своего рода животное на полпути между членистоногими и кольчатыми моллюсками. Внутри рода нет градации строения; количество видов очень ограничено, и у всех них одинаково резко выражены вышеупомянутые специфические черты.

Перипатус, хотя и низкоорганизованное животное, отличающееся поразительной медлительностью, лишь незначительным развитием высших органов чувств, с глазами, единственная функция которых заключается в том, чтобы давать ему возможность избегать света, хотя и относится к тем животным, которые наиболее отталкивают эстетическое чувство человека, животным, которые ползают на животе и плюют в свою добычу или травят ее ядом, — все же, как ни странно, животное поразительной красоты. Изысканная чувствительность и постоянно меняющаяся форма усиков, округлое пухлое тело, глаза, расположенные сбоку головы, как маленькие бриллианты, изящные лапы и, прежде всего, насыщенная окраска и бархатистая текстура кожи - все это в совокупности придает этим животным совершенно исключительную красоту. Из всех видов, которые я видел живыми, самыми красивыми являются темно-зеленые особи *Capensis* и вид, который я назвал *Balfouri*. Эти животные, что касается кожи, не уступают им в животном мире. Я никогда не забуду своего изумления и восторга, когда, снимая кору с гнилого пня в лесу на Столовой горе, я впервые наткнулся на одно из этих животных в его естественных местах обитания, или когда мистер Тримен показал мне в Южноафриканском музее прекрасную, толстую, взрослую самку в сопровождении ее большого семейства из тридцати или более только что родившихся, но довольно молодых особей, некоторые из которых роскошно ползали по красивой коже спины своей матери.

Внешние признаки.

Переднюю часть тела можно назвать головой, хотя она не отличается резко от остальной части тела (рис. 1).

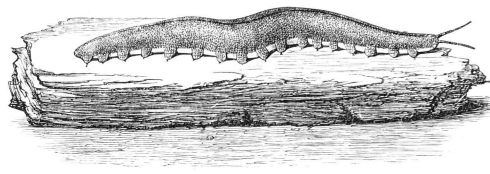


Рис. 1.—*Капский перипатус*, нарисованный с натуры. В натуральную величину. (По Седжвику.)

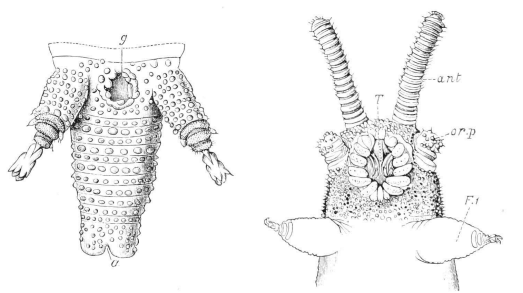


Рис. 2. Вид задней части *P. Novae—Zealandiae* с брюшка. (Вслед за Седжвиком.) *g*, Генеративное отверстие; *a*, задний проход.

Рис. 3. Вид головы с брюшка *P. capensis*. (По Седжвику.) *муравей*, Усики; *or.p.*, ротовые сосочки; *F.1*, первая нога; *T*, язык.

На голове расположены три пары придатков, пара простых глаз и рот, расположенный вентрально. Тело удлинненное и червеобразное; оно имеет ряд парных придатков, каждый из которых заканчивается парой клешней, и все они абсолютно одинаковы. Их количество варьируется у разных видов. Задний проход всегда находится на заднем конце тела, а генеративное отверстие находится на брюшной поверхности прямо перед задним проходом; оно может находиться между ногами последней пары (рис. 2) или позади них. У большинства видов имеется тонкая срединная белая линия, проходящая по всей длине спинной поверхности тела, на каждой стороне которой кожный пигмент темнее, чем в других местах. Окраска значительно различается у разных видов и даже у разных особей одного и того же вида. Брюшная поверхность почти всегда телесного цвета, в то время как спинная поверхность имеет более темный оттенок. У южноафриканских видов цвет спинной поверхности варьируется от темно-зеленого с переходом в голубовато-серый, от коричневого с переходом в красно-оранжевый. Окраска австралийских видов меняется аналогичным образом, в то время как окраска неотропических видов (*S. American* и *W. Indian*) менее изменчива. Кожа разделена на ряд поперечных борозд, вдоль которых расположены бородавкообразные сосочки. Сосочки, которые встречаются повсюду, специально развиты на дорсальной поверхности, в меньшей степени на вентральной. Каждый сосочек имеет на своем конце хорошо выраженный отросток.

Придатками головы являются антенны, челюсти и ротовые сосочки.

Усики, которые являются продолжениями дорсо-латеральных частей головы, имеют кольцевидную форму и слегка сужаются к своему концу, где они слегка увеличены. Кольца имеют несколько шипов, а свободный конец усиков покрыт шапочкой из шиповидной ткани, подобной кольцам.

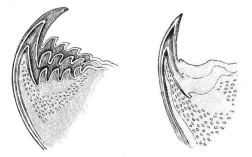


Рис. 4.—Внутренняя челюстная клешня *P. capensis*. (В честь Бальфура.)

Рис. 5.—Наружная челюстная клешня *P. capensis*. (В честь Бальфура.)

Рот находится на заднем конце углубления, называемого щечной полостью, и окружен кольцеобразной выпуклой губой, приподнятой в виде сосочковидных гребней и несущей несколько шипов (рис. 3). Внутри щечной полости находятся две челюсти. Они представляют собой короткие, похожие на обрубки мускулистые структуры, вооруженные на свободных конечностях парой режущих лезвий или когтей и расположены по одному с каждой стороны рта. На срединной линии щечной полости спереди расположен толстый мышечный бугорок, который можно назвать языком, хотя и прикреплен к дорсальной, а не к вентральной стенке рта (рис. 3). Язык имеет ряд мелких хитиновых зубов. Челюстные клешни (рис. 4 и 5), которые во всех существенных чертах напоминают когти на лапах и, подобно им, являются утолщениями кутикулы, имеют серповидную форму. Их выпуклая кромка направлена вперед, а вогнутая или режущая кромка обращена назад. Внутренняя режущая пластина (рис. 4) обычно имеет несколько режущих зубьев. Челюсти, по-видимому, используются для разрывания пищи, к которой рот прилипает с помощью выпуклых сосательных губ. Ротовые сосочки расположены по бокам головы (рис. 3). Протоки слизистых желез открываются на их свободном конце. Они обладают двумя основными кольцами выступающей ткани, а на их конечностях расположены сосочки неправильной формы.

Амбулаторные придатки различаются по количеству. У *P. capensis* семнадцать пар, у *P. Balfouri* - восемнадцать, у *P. Edwardsii* их количество варьируется от двадцати девяти до тридцати четырех пар. Они состоят из двух основных отделов, которые мы можем назвать голенью и стопой (рис. 6 и 7). Ножка (I) имеет форму усеченного конуса, широкий конец которого прикреплен к вентролатеральной стенке тела, продолжением которой он является. Он отмечен рядом колец из сосочков, расположенных поперек его длинной оси, дорсальные из которых пигментированы, как дорсальная поверхность тела, а вентральные - как вентральная поверхность. На узком дистальном конце ножки на вентральной поверхности имеются три шиповидные подушечки, каждая из которых продолжается дорсально в ряд сосочков.

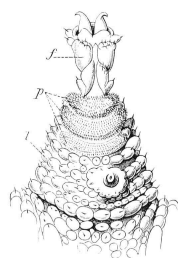


Рис. 6. Вид последней ноги самца с брюшка *P. capensis*. (Вслед за Седжвиком.) *f*, Ступня; *l*, голень; *p*, шиповидные подушечки. Белый сосочек на проксимальной части этой ножки характерен для самцов этого вида.

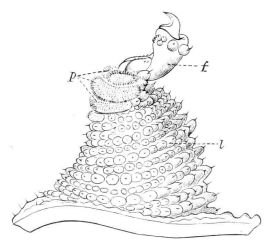


Рис. 7. Ножка *P. capensis*, видимая спереди. (Вслед за Седжвиком.) *f*, Ступня; *l*, голень; *p*, шиповидные подушечки.

Стопа прикреплена к дистальному концу голени. У прикрепленного конца она немного уже, чем на свободном конце. На лапе имеются два серповидных когтя и несколько сосочков. Часть стопы, на которой расположены когти, особенно вытягивающаяся и обычно находится более или менее выдвинутой в проксимальную часть. Ножки четвертой и пятой пар отличаются от остальных тем фактом, что проксимальная подушечка разделена на три: маленькую центральную и две большие боковые. Увеличенные нефридии этих ножек открываются в небольшом центральном отделе.

Самцы, как правило, несколько мельче самок. У тех видов, у которых количество ног варьируется, у самца количество ног меньше, чем у самки.

Привычки.

Они живут под корой гнилых пней деревьев, в расщелинах скал и под камнями. Им требуется влажная атмосфера, и они чрезвычайно восприимчивы к засухе. Они избегают света, и поэтому их редко можно увидеть. Они передвигаются с большой осторожностью, выбирая курс с помощью своих антенн и глаз. Именно благодаря первому они приобретают знание местности, по которой путешествуют, а благодаря второму избегают света. Антенны необычайно чувствительны и даже настолько нежны, что, кажется, способны воспринимать природу объектов без фактического контакта. При раздражении они со значительной силой выбрасывают содержимое своих резервуаров слизи из ротовых сосочков. Усилие обеспечивается внезапным сокращением мышечной стенки тела. Они могут разбрызгивать слизь на расстояние почти в фут. Слизь, которая кажется совершенно безвредной, чрезвычайно липкая, но она легко отходит от кожи самого животного.

Я никогда не видел, чтобы они использовали это приспособление для поимки добычи, но Хаттон описывает новозеландский вид, использующий его для этой цели. Насколько я могу судить, он используется как оборонительное оружие; но это, конечно, не исключает его наступательного применения. Они поворачивают голову к любой части тела, которая подвергается раздражению, и яростно выделяют свою слизь на вызывающий раздражение объект. Передвижение осуществляется исключительно с помощью ног, при этом тело полностью вытянуто.

Об их пище в естественном виде мы знаем мало; но, вероятно, в основном, если не полностью, она животного происхождения. Хаттон описывает своих подопытных как высасывающих соки мух, которые они слипли со своей слизью, а те, которых я держал в неволе, жадно пожирали внутренности своих собратьев и развивающееся потомство из матки. Им также нравится сырая овечья печень. Они двигают ртом в сосательной манере, разрывая пищу челюстями. Они обладают способностью выдвигать свои челюсти изо рта и попеременно двигать ими то назад, то вперед. Это легко наблюдать у людей, погруженных в воду.

Размножение.

Все виды живородящие. Недавно было заявлено, что один из австралийских видов обычно яйцекладущий, но это не было доказано. Австралазийские виды ближе всего подходят к откладыванию яиц, поскольку яйца крупные, наполнены желтком и заключены в скорлупу; но развитие обычно происходит в матке, хотя аномально, не полностью развитые яйца выталкиваются наружу.

Детеныши *P. capensis* рождаются в апреле-мае. При рождении они почти бесцветны, за исключением усиков, которые зеленые, и их длина составляет 10-15 мм. Крупная самка производит на свет от тридцати до сорока детенышей за один год. Период беременности составляет тринадцать месяцев, то есть яйцеклетки попадают в яйцеводы примерно за месяц до рождения детенышей предыдущего года. Они рождаются один за другим, и самке требуется некоторое время, чтобы избавиться от всего запаса эмбрионов; фактически, эмбрионы у любой конкретной самки немного отличаются по возрасту: те, что расположены рядом с яйцеводом, немного старше (на несколько часов), чем те, что расположены рядом с влагалищем. Мать, по-видимому, не обращает особого внимания на своих детенышей, которые разбредаются кто куда и добывают себе пищу сами.

Похоже, что никакого настоящего совокупления не было. Самец откладывает маленькие, белые, овальные сперматофоры, которые состоят из небольших пучков сперматозоидов, скрепленных вместе каким-либо клейким веществом, без разбора на любой части тела самки. Такие сперматофоры встречаются на телах как самцов, так и самок с июля по январь, но наиболее многочисленны они у нас осенью. Представляется вероятным, что сперматозоиды проникают из прикрепленного сперматофора через стенку тела внутрь организма и таким образом, пересекая ткани, достигают яичника. Семенники активны с июня по март следующего года. С марта по июнь пузырьки самца пусты.

Других половых различий нет, за исключением некоторых южноафриканских видов, у которых последняя или предпоследняя нога самца имеет небольшой белый сосочек на брюшной поверхности (рис. 6).

Принимая во внимание, что у капского вида эмбрионы в одной матке практически одного возраста (за исключением апреля месяца, когда у *P. capensis* перекрываются два выводка) и рождение происходит в определенное время года; у неотропических видов матка, которая всегда беременна, содержит эмбрионы разного возраста, и роды, вероятно, происходят круглый год.

У всех видов *Peripatus* детеныши полностью сформированы при рождении и отличаются от взрослых особей только размером и окраской.

АНАТОМИЯ

Пищеварительный канал (рис. 8).

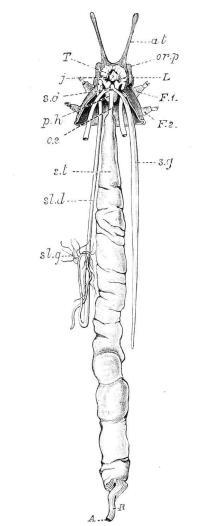


Рис. 8.—*Капенсис*, рассеченный так, чтобы показать пищеварительный канал, слизистые и слюнные железы. (В честь Бальфура.) Разрез просматривается с брюшной стороны, и губы (*L*) были разрезаны сзади по средней линии и вытянуты наружу, чтобы обнажить челюсти (*j*), которые были вывернуты наружу, и язык (*T*), несущий средний ряд хитиновых зубов, который сзади разветвляется на два. За мышечной глоткой, простирающейся назад в пространство между первой и второй парами ног, следует короткий трубчатый пищевод. Последний открывается в большой желудок с складчатыми стенками, простирающийся почти до задней части животного. Желудок в месте соединения с прямой кишкой представляет собой S-образный вентро-дорсальный изгиб. *A*, задний проход; *at*, антенна; *F.1*, *F.2*, первая и вторая ножки; *j*, челюсти; *L*, губы; *oe*, пищевод; *or.p*, ротовой сосочек; *ph*, глотка; *R*, прямая кишка; *s.d*, слюнный проток; *s.g*, слюнная железа; *sl.d*, резервуар слизи; *sl.g*, часть канальцев слизистой железы; *st*, желудок; *T*, язык на небе.

Щечная полость, как объяснялось выше, представляет собой вторичное образование вокруг истинного рта, которое находится на его дорсальном заднем конце. Он содержит язык и челюсти, которые уже были описаны, а в его задний конец вентрально через срединное

отверстие открываются слюнные железы (*s.g*). Рот переходит в мышечную глотку (*ph*), которая соединена коротким пищеводом (*oe*) с желудком (*st*). Желудок образует, безусловно, самую большую часть пищеварительного тракта. Это расширенная трубка с мягкими стенками, ведущая сзади в короткую узкую прямую кишку (*R*), которая открывается в заднем проходе. Желез, выходящих в пищеварительный канал, нет.

Нервная система.

Центральная нервная система состоит из пары надпищеводных ганглиев, объединенных по средней линии, и пары широко разветвленных вентральных тяжей, продолжающихся спереди надпищеводными ганглиями (рис. 9).

Вентральные тяжи на первый взгляд кажутся лишенными ганглиозных утолщений, но при более тщательном осмотре обнаруживается, что они увеличены на каждой паре ножек (рис. 9). Эти расширения можно рассматривать как несовершенные ганглии. Следовательно, пар ганглиев столько же, сколько пар ножек. Кроме того, наблюдается расширение ганглиев в начале спаек пищевода, где отходят нервы к ротовым сосочкам (рис. 9, *или.г*).

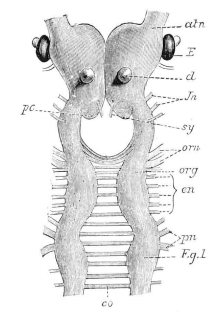


Рис. 9. Головной мозг и передняя часть вентральных нервных тяжей *Peripatus capensis* увеличены и видны с вентральной поверхности. (В честь Бальфура.) Видны парные отростки (*d*) вентральной поверхности мозга и пара симпатических нервов (*su*), отходящих от вентральной поверхности задней части. От начала спаек пищевода отходят с каждой стороны по паре нервов к челюстям (*jn*). Три передние спайки между вентральными нервными тяжами расположены близко друг к другу; непосредственно за ними нервные тяжи набухают, образуя ганглиозные расширения, от которых к ротовым сосочкам отходят по паре крупных нервов с каждой стороны (*orn*). Позади этого связки представляют собой серию увеличений, по одной паре на каждую пару стоп, от которых с каждой стороны к ступням отходят по паре крупных нервов (*pn*). *atn*, усиковые нервы; *co*, спайки между брюшными связками; *d*, брюшные придатки мозга; *E*, глаз; *ep*, нервы, отходящие от брюшного канатика; *F.g.1*, ганглиозные расширения, от которых проходят нервы к ступням. выключен; *jn*, нервы к челюстям; *org*, расширение ганглия, от которого отходят нервы к ротовым сосочкам; *orn*, нервы к ротовым сосочкам; *rc*, задняя доля головного мозга; *pl*, нервы к стопам; *su*, симпатические нервы.

Брюшные тяжи расположены каждая в боковых отделах полости тела, непосредственно внутри продольного слоя мышц. Они соединены друг с другом, скорее подобно педальным нервам *хитона* и нижней прособранхиаты, рядом спаек. Эти спайки имеют довольно регулярное расположение в области, расположенной между первой и последней парой настоящих стоп. Их девять или десять между каждой парой стоп. Они проходят вдоль брюшной стенки тела, пронизывая брюшную массу продольных мышц. По пути они отходят от нервов, которые иннервируют кожу.

Кзади два нервных пучка почти сходятся непосредственно перед генеративным отверстием, а затем, изгибаясь вверх, переходят друг в друга дорзально к прямой кишке. Они отходят от своих внешних границ рядом нервов, которые имеют довольно правильное расположение по всему туловищу. От каждого ганглия отходят два крупных нерва (*pn*), которые, несколько расходясь друг от друга, проходят в ступни.

Из спаек пищевода, недалеко от их соединения с надпищеводными ганглиями, с каждой стороны берут начало нервы, которые проходят к челюстям, а немного впереди, по-видимому, из самого надпищеводного ганглия, также берет начало второй нерв, ведущий к челюстям.

Надпищеводные ганглии (рис. 9) представляют собой крупные образования несколько овальной формы, более широкие спереди, чем сзади, полностью сросшиеся посередине, но свободные на концах. Каждая из них продолжается кпереди в антеннарный нерв и продолжается сзади одной из спаек пищевода. На вентральной поверхности каждого из них, немного ниже уровня глаз, расположен полый бугорок (рис. 9, *d*), о котором я расскажу подробнее при описании развития. Примерно на одной трети пути назад берут свое начало два крупных зрительных нерва, берущих начало сбоку, но скорее от дорсальной поверхности (рис. 9). Каждый из них присоединяется к большой ганглиозной массе, расположенной непосредственно за сетчаткой.

Гистология вентральных тяжей и спаек пищевода очень проста и единообразна. Они состоят из канатика, почти полностью сформированного из нервных волокон, расположенных дорсально, и из вентрального слоя ганглиозных клеток.

Стенка кузова.

Кожа состоит из трех слоев.

(1) кутикула.

(2) эпидермис или гиподерма.

(3) Дерма.

Кутикула представляет собой тонкий слой. Шипы, челюсти и когти являются ее особым развитием. Её поверхность, однако, не гладкая, но везде, за исключением периоральной области, приподнята в виде мелких вторичных сосочков, которые в большинстве случаев несут на своем свободном конце несколько выступающий острый. Вся поверхность каждого из только что описанных вторичных сосочков, в свою очередь, покрыта многочисленными мельчайшими остистыми бугорками.

Эпидермис, расположенный непосредственно внутри кутикулы, состоит из одного слоя клеток, которые, однако, сильно различаются по размеру в разных областях тела. Клетки выделяют кутикулу и находятся в очень примечательном отношении к только что

описанным вторичным сосочкам кутикулы. Каждая клетка эпидермиса фактически помещена внутри одного из этих вторичных сосочков, так что кутикула каждого вторичного сосочка является продуктом одной клетки эпидермиса. Пигмент, придающий коже характерный цвет, откладывается в протоплазме внешних концов клеток в виде мелких гранул.

На вершущке большинства, если не всех, первичных бородавкообразных сосочков присутствуют овальные скопления, или массы клеток эпидермиса, каждая такая масса заключена в толстую капсулу и имеет длинный выступающий выступ. Эти структуры, вероятно, являются органами осязания. В определенных областях тела их чрезвычайно много; особенно это касается антенн, губ и ротовых сосочков. На вентральной поверхности периферических колец более толстых участков лапок они также очень густо посажены и срослись друг с другом, образуя своего рода подушечку (рис. 6 и 7). В усиках они плотно посажены бок о бок на кожных кольцах, которые придают этим органам вид членистоногих у *Peripatus*.

Трахеальная система.

Отверстия трахеальной системы располагаются во впадинах между сосочками или гребнями кожи. Каждая из них ведет в трубку, которую можно назвать трахеальной ямкой (рис. 10), стенки которой образованы из эпителиальных клеток, ограниченных по направлению к просвету ямки очень тонкой кутикулярной мембраной, непрерывной с кутикулой, покрывающей поверхность тела. Ямки несколько различаются по глубине; изображенная ямка составляла около 0,09 мм. Она перфорирует дерму и заканчивается в нижележащем мышечном слое.

Внутри она расширяется в поперечной плоскости, и из расширенной части расходящимися пучками возникают трахеальные трубки. Ядра, сходные по характеру с таковыми в стенках трахеальной ямки, расположены между трахеями, и аналогичные, но немного более удлиненные ядра обнаруживаются вдоль пучков. Трахеи представляют собой крошечные трубки со слабой поперечной исчерченностью, которая, вероятно, указывает на спиральное волокно. Кажется, что они разветвляются, но только в исключительных случаях. Отверстия трахеи расположены по всей поверхности тела, но особенно развиты в определенных областях.

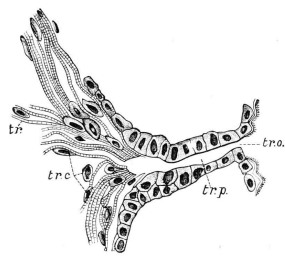


Рис. 10.— Разрез через трахеальную ямку и расходящиеся пучки трахеальных трубок, взятых поперечно длинной оси тела. (По Бальфуру.) *tr*, трахеи с рудиментарными спиральными волокнами; *tr.c*, клетки, напоминающие клетки,

выстилающие трахеальные ямки, которые встречаются с интервалами по ходу трахеи; *tr.o*, рыльце трахеи; *tr.p*, трахеальная ямка.

Мышечная система.

Общая мышечная система состоит из: (1) общей стенки тела; (2) мышц, связанных со ртом, глоткой и челюстями; (3) мышц стоп; (4) мышц пищеварительного тракта.

Мышечная стенка тела образована из: (1) внешнего слоя кольцевых волокон; (2) внутреннего слоя продольных мышц.

Основные мышцы тела не рассечены и разделены на волокна, каждое из которых окружено тонкой мембраной. Только мышцы челюстей поперечно-полосатые.

Сосудистая система.

Сосудистая система состоит из дорсального трубчатого сердца с парными устьями, ведущими в него из перикарда, из перикарда и различных других отделов перивисцеральной полости (рис. 14, Г). Как и у всех членистоногих, перивисцеральная полость представляет собой гемоцель; **т.е.** Она содержит кровь и является частью сосудистой системы. Сердце простирается от задней части тела до головы.

Полость тела.

Полость тела образована четырьмя отделениями — одним центральным, двумя боковыми и перикардиальным (рис. 14, Г). Первый, безусловно, самый большой и содержит пищеварительный тракт, органы размножения и слизистые железы. Она выстлана тонким эндотелиальным слоем и не разделена на отсеки и не пересечена мышечными волокнами. Боковые отделы намного меньше центральных и отделены от них внутренней поперечной полосой мышц. Они почти полностью заполнены нервным канатиком и слюнной железой спереди и только нервным канатиком сзади, и их просвет разделен мышечными полосами. Они также содержат нефридии. Они переходят в ступни, как и эмбриональная полость тела большинства членистоногих. Перикард содержит своеобразную клетчатку, вероятно, как предположил Мозли, эквивалентную жировым телам насекомых.

Нефридия.

У *Peripatus capensis* нефридии присутствуют на всех ножках. Во всех них (кроме первых трех) можно распознать следующие части (рис. 11):—

(1) везикулярная часть, выходящая наружу на вентральной поверхности ног узким проходом.

(2) Свернутая в рулон часть, которая снова разделена на несколько секций.

(3) Участок с плотно упакованными ядрами, заканчивающийся несколько увеличенным отверстием.

(4) Концевая часть, которая состоит из тонкостенного пузырька.

Все последние двенадцать пар этих органов построены очень похожим образом, в то время как две пары, расположенные в четвертой и пятой парах ног, значительно крупнее, чем те, что сзади, и в некоторых отношениях устроены совсем по-другому.

Будет удобно начать с одной из задних нефридий. Такой нефридиум из девятой пары ножек представлен на рис. 11. Внешнее отверстие расположено на внешнем конце поперечного желобка у основания одной из ножек, в то время как основная часть органа находится в полости тела у основания ножки и простирается в туловище примерно до уровня внешнего края нервного канатика с ее стороны. Внешнее отверстие (*o.s*) ведет в узкую трубку (*s.d*), которая постепенно расширяется в большой мешок (*s*). Узкая часть выстлана мелкими эпителиальными клетками, которые непосредственно примыкают к эпидермису и совершенно подобны таковым эпидермиса. Сам мешочек, который образует своего рода мочевого пузыря или собирательный пузырь для органа, снабжен чрезвычайно тонкой стенкой, выстланной очень крупными уплощенными клетками. Второй отдел нефридия образован спиральной трубкой, эпителиальная выстилка которой незначительно различается в разных частях. Третий отдел (*s.o.t*) представляет собой наиболее отчетливую часть всего органа. Его стенки образованы столбчатыми клетками, почти заполненными овальными ядрами, которые с очень большой жадностью поглощают красящие вещества и, таким образом, делают эту часть чрезвычайно заметной. Ядра расположены в несколько рядов. Она заканчивается открытием пузырька (рис. 14, Г), стенка которого настолько нежна, что разрушается при удалении нефридия из организма, и, следовательно, не показана на рис. 11.

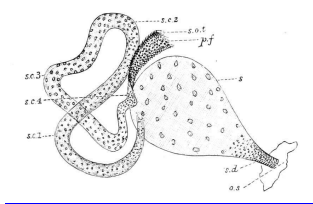


Рис. 11.—Нефридий из 9-й пары ножек *P. capensis*. *o.s.*, наружное отверстие сегментарного органа; *p.f*, внутреннее отверстие нефридия в полость тела (боковой отсек); *s*, везикула сегментарного органа; *s.c.1*, *s.c.2*, *s.c.3*, *s.c.4*, последовательные участки свернутой части нефридия; *s.o.t*, третья часть нефридия, отколовшаяся в месте от внутреннего пузырька, который не показан.

Четвертая и пятая пары значительно крупнее тех, что сзади, и в других отношениях своеобразны. Основная масса каждого органа расположена позади ноги, на которой расположено наружное отверстие, непосредственно за одним из боковых нервных тяжей. Внешнее отверстие, вместо того чтобы располагаться у основания ножки, расположено на брюшной стороне третьего кольца (считая от внешнего конца) более толстой части ножки.

Он ведет в часть, которая четко соответствует собирательному пузырьку заднего нефридия. Однако эта часть не расширена в пузырь. Три пары нефридий в трех передних парах ножек находятся в зачаточном состоянии и состоят исключительно из пузырька и протока. Слюнные железы представляют собой видоизмененные нефридии сегмента ротовых сосочков.

Генеративные органы.

САМЕЦ.—Мужские органы (рис. 12) состоят из пары яичек (*te*), пары пузырьков (*v*), семявыносящего сосуда (*v.d*) и вспомогательных железистых канальцев (*f*). Все вышеперечисленные части находятся в центральном отсеке полости тела. У *P. capensis* дополнительные железистые тела или голеновые железы последней (17-й) пары ног увеличены и превращаются в удлинненную трубку, размещенную в боковом отделении полости тела (*a.g.*).

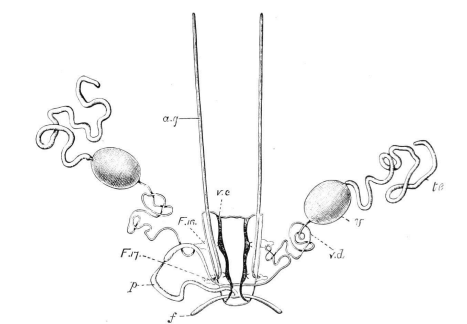


Рис. 12.— Мужские генеративные органы *Перипатуса капенсиса*, если смотреть со стороны дорсальной поверхности. (По Бальфуру.) *a.g.*, Увеличенные железы голени последней пары ног; *F.16, 17*, последние пары ног; *f*, маленькие вспомогательные железистые трубки; *p*, общий проток, в который открываются семявыносящие сосуды; *te*, яичко; *v*, семенной пузырь; *v.c*, нервный канатик; *v.d*, семявыносящий проток.

Правый семявыносящий проток проходит под обоими нервными канатиками, соединяясь с левым, и образует расширенную трубку (*p*), которая, проходя под нервным канатиком со своей стороны, ведет к наружному отверстию. Увеличенная концевая часть обладает толстыми мышечными стенками и, возможно, образует сперматофор, как было показано в случае с *P. N. Zealandiae* Мозли. У некоторых образцов наблюдается иное расположение, заключающееся в том, что левый семявыносящий проток проходит под обоими нервными тяжами и соединяется с правым.

ЖЕНСКИЙ. Яичники состоят из пары трубок, плотно прилегающих друг к другу и продолжающихся кзади в яйцеводы. Яйцеводы после короткого прохождения расширяются в матки, которые соединяются сзади и открываются наружу через срединное отверстие. Яичники всегда содержат сперматозоиды, некоторые из которых проникают через стенку яичника в полость тела. Сперматозоиды не обнаруживаются в матке и яйцеводах, и представляется вероятным, что они достигают яичника напрямую, пробуравливая кожу и пересекая полость тела.^[6] У неотропических видов имеется шаровидный семенной сосуд,

открывающийся двумя короткими протоками близко друг к другу в яйцевод, и небольшой яйцевод с чрезвычайно тонкими стенками, открывающийся в яйцевод коротким протоком непосредственно перед семенным сосудом. Эпителий последней структуры одет активно движущимися ресничками. У новозеландского вида имеется семенной сосуд с двумя протоками, но яйцевидный сосуд не был замечен.

По-видимому, в большинстве, если не во всех, ногах присутствуют некоторые дополнительные железистые структуры, открывающиеся только снаружи к нефридиям. Они называются железами голени.

РАЗРАБОТКА.

Как говорилось в начале, *Peripatus* встречается в трех великих регионах, а именно. в Африке, Австралии, Южной Америке и Вест-Индии. Любопытным и примечательным фактом является то, что, хотя виды, встречающиеся в этих различных местностях, действительно очень похожи, принципиальные различия касаются строения женских половых органов и количества ног, они самым поразительным образом различаются строением яйцеклетки и ранним развитием. У всех австралийских видов яйцо большое, сильно насыщено пищевой-желтком и окружено жесткой оболочкой. У капского вида яйца меньше, хотя все еще значительного размера; желток гораздо менее развит, а оболочка яйца тоньше, хотя и плотнее. У неотропических видов яйцо крошечное и почти полностью лишено желтка. Несегментированное маточное яйцо у *P. Novae-Zelandiae* имеет размер 1,5 мм. в длину на 0,8 мм в ширину; у *P. capensis* этот показатель составляет 0,56 мм. в длину; и у *P. Trinidadensis* .04 мм в диаметре. В соответствии с этими различиями в яйцеклетке существуют различия в раннем развитии, хотя более поздние стадии во многом схожи.

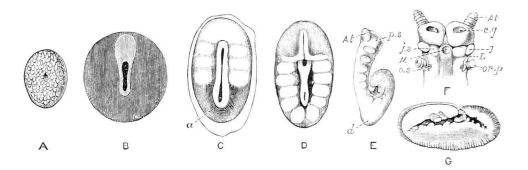


Рис. 13.— Серия эмбрионов *P. capensis*. Задний конец эмбрионов **В**, **С**, **Д** находится на рисунках самым верхним, примитивная полоска - это белое пятно за бластопором. (По Седжвику.) **А**, стадия гастролы, вид с вентральной стороны, виден бластопор. **В**, Более старая стадия гастролы, вид с вентральной стороны, с удлинненным бластопором и примитивной полосой. **С**, вентральный вид эмбриона с тремя парами мезобластных сомитов, бластопором в форме гантели и примитивной полосой. **Д**, Вид эмбриона с вентральной стороны, у которого бластопор полностью закрылся в своей средней части и образовал два отверстия - эмбриональный рот и задний проход. Передняя пара сомитов переместилась к переднему концу тела, и на примитивной полоске появилась примитивная борозда. **Е**, Вид сбоку эмбриона, у которого задний конец тела начал удлиняться по спирали и у которого появились придатки. *At* - антенна; *d* - дорсальный выступ; *p.s* - преоральный сомит. **Ф**, вид головки эмбриона с вентральной стороны, промежуточный между **Е** и **Г**. Мозговые борозды широкие и неглубокие. Губы появились и расширились за отверстиями слюнных желез, но еще не срослись по средней линии. *At* - усики; *c.g* - мозговая борозда; *j* - челюсти; *j.s* - припухлость у основания челюстей; *L* - губы; *M* - рот; *or.p* - ротовые сосочки; *o.s* - отверстие слюнной железы. **Г**, Вид сбоку более старшего эмбриона с полным количеством придатков, чтобы показать положение, в котором эмбрионы находятся в матке.

Но, к сожалению, развитие было полностью завершено только у одного вида, и к этому виду — *P. capensis* — относится следующее описание. Яйцеклетки, по-видимому, оплодотворяются в яичнике и попадают в яйцеводы в апреле и мае. В мае рождается выводок предыдущего года, и новые яйцеклетки, которые тем временем подверглись расщеплению, переходят в матку. В каждой матке от десяти до двадцати яйцеклеток. Сегментация своеобразна и приводит к образованию твердой гастролы, состоящей из коры ядер эктодермы, окружающей центральную энтодермальную массу, которая состоит из сильно вакуолизированной ткани с некоторыми ядрами неправильной формы. Масса энтодермы обнажается в одной точке — бластопоре (устье гастролы). Центральные вакуоли энтодермы теперь соединяются и образуют энтерон эмбриона, и в то же время эмбрион удлинняется, приобретая заметно овальную форму, а на заднем конце бластопора появляется непрозрачность — примитивная полоска (рис. 13, Б). Это удлинение эмбриона сопровождается удлинением бластопора, который вскоре приобретает форму гантели (рис. 13, В). В то же время мезобластические сомиты (зародышевые сегменты мезодермы) появляются парами на заднем конце и постепенно продвигаются вперед по обе стороны бластопора к переднему концу, где сомиты передней пары вскоре встречаются перед бластопором (рис. 13, Д). Тем временем узкая средняя часть бластопора закрылась слиянием его губ, так что бластопор представлен двумя отверстиями, будущим ртом и анусом. За бластопором появляется примитивная борозда (рис. 13, Г). На этой стадии задний конец тела становится изогнутым вентрально в виде спирали (рис. 13, Е), и в то же время придатки выглядят как полые отростки стенки тела, в каждый из которых продлен мезобластный сомит. Первыми появляются усики, в которые переходят преоральные сомиты. Остальные появляются спереди назад в обычном порядке, а именно: челюсть, ротовые сосочки, ножки 1-17. Однако полное количество сомитов и их придатков определяется только на более позднем этапе. Нервная система сформирована в виде кольцеобразного утолщения эктодермы, проходящего перед ртом и позади заднего прохода и лежащего по обе стороны от бластопора вдоль линий сомитов. Преоральная часть этого утолщения, которая дает начало мозговым ганглиям, становится углубленной внутрь с каждой стороны (рис. 13, F, *c.g.*). Эти ямки со временем закрываются и образуют полые вентральные отростки надглоточных ганглиев взрослого человека (рис. 9, *d*). Губы сформированы в виде складок на боковой стенке тела, простирающихся от переднеротовых долей сразу за челюстью (рис. 13, F, *L*). Они окружают челюсти (*j*), рот (*M*) и отверстие слюнных желез (*o.s*) и, таким образом, дают начало щечной полости. Эмбрион теперь утратил свою спиральную кривизну и полностью сложился вдвое, при этом задний конец соприкасается со ртом (рис. 13, Г). Он остается в этом положении до рождения. Только что родившиеся детеныши достигают 10-15 мм. в длину и имеют зеленые усики, но остальная часть тела либо совершенно белая, либо красноватого цвета. Этот красный цвет отличается от цвета взрослого растения тем, что он растворим в спирте.

Мезобластные сомиты представляют собой парные мешочки, образованные из переднебоковых частей примитивной жилки (рис. 13, В). По мере формирования они располагаются парами с каждой стороны бластопора. Сомиты первой пары в конечном итоге занимают позицию полностью перед бластопором (рис. 13, Д). Они образуют сомиты передних долей. Полный набор сомитов формируется примерно на стадии, показанной на рис. 13, Е.

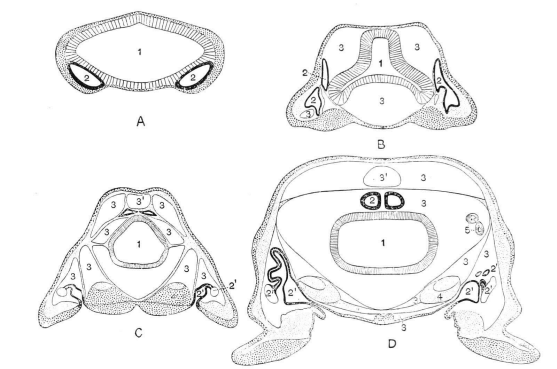


Рис. 14.— Серия диаграмм поперечных срезов *зародышей* *Peripatus*, чтобы показать взаимоотношения целома на последовательных стадиях. (В честь Седжвика.) **А**, ранняя стадия: 1 - кишечник; 2 - мезобластный сомит; нет следов сосудистого пространства; соприкасаются энтодерма и эктодерма. **В**, энтодерма отделилась от дорсальной и вентральной эктодермы. Сомит представлен разделенным с левой стороны на спинную и вентральную части: 1 - кишечник; 2 - сомит; 3 - гемоцеле. **С**, гемоцеле (3) разделилось на несколько пространств, расположение которых не имеет значения. Дорсальная часть каждого сомита продвинулась дорсально и теперь представляет собой небольшое пространство (треугольное в сечении) непосредственно дорсально от кишечника. Брюшная часть (2') приобрела трубчатый характер и приобрела внешнее отверстие. Внутренний пузырь уже обозначен и показан на схеме более тонкой черной линией: 1, кишечник; 2', нефридиальная часть кишечника; 3, гемоцеле; 3', часть гемоцеле, которая сформирует сердце — части гемоцеле с каждой стороны от него сформируют перикард; 4, нервный канатик. **Д** обозначает состояние на момент рождения; цифры такие же, как в **С**, за исключением 5 - слизистых желез. Целома представлена в виде окруженной толстой черной линии, за исключением части, которая образует внутренний пузырь нефридия.

Взаимоотношения сомитов показаны на рис. 14, А, который представляет собой поперечный разрез, сделанный между ртом и анусом эмбриона стадии, показанной на рис. 13, D. История этих сомитов чрезвычайно интересна и может быть кратко описана следующим образом: — Они делятся на две части — вентральную, переходящую в придаток, и дорсальную (рис. 14, Б). Вентральная часть приобретает отверстие наружу сразу за нервным канатиком и полностью трансформируется в нефридий (рис. 14, D, 2'). Спинная часть смещается дорсально и относительно уменьшается в размерах (рис. 14, В). Ее судьба различна в разных частях тела. У передних сомитов она сокращается и исчезает, но в задней части соединяется с дорсальными отделами смежных сомитов той же стороны и образует трубку — генеративную трубку (рис. 14, Г, 2). Последняя секция этой трубки сохраняет свою связь с вентральной частью сомита и, таким образом, приобретает внешнее отверстие, которое сначала является боковым, но вскоре смещается к средней линии и сливается со своим собратом, образуя единое генеративное отверстие. У преорального сомита развивается рудимент нефридия, но в конце концов он полностью исчезает. Челюстной сомит также исчезает; сомит ротового сосочка образует вентрально слюнные железы, которые, таким образом, серийно гомологичны нефридиям. Перивисцеральная полость *Peripatus*, как и у всех членистоногих, представляет собой гемоцеле. Различные его отделы развиваются в виде ряда промежутков между эктодермой и энтодермой, а затем в мезодерме. Мезодерма, по-видимому, полностью сформировалась в результате пролиферации клеток мезобластных сомитов. Таким образом, оказывается, что в *peripatusе* целома не развивает перивисцеральную часть, а дает начало только почкам и репродуктивным органам.

КРАТКИЙ ОБЗОР ВИДА PERIPATUS.

ПЕРИПАТУС, Член гильдии.

Мягкотелые червеобразные животные с одной парой кольчатых усиков, одной парой челюстей, одной парой ротовых сосочков и различным количеством подвижных ног с когтями. Дорсальная поверхность дугообразная и более темнопигментированная, чем плоская вентральная поверхность. Кожа покрыта поперечными ребрами и усеяна бородавчатыми шиповидными сосочками. Рот передний, вентральный; задний проход конечный. Генеративное отверстие одиночное, срединное, вентральное и заднее. Одна пара простых глаз. Мозг крупный, с двумя вентральными полыми придатками; вентральные тяжи широко раздвоены, без отчетливых ганглиев. Пищеварительный канал простой, без скручивания. Присутствуют сегментарно расположенные парные нефридии. Полость тела непрерывна с сосудистой системой и не сообщается с парными нефридиями. Сердце трубчатое, с парными устьями. Дыхание с помощью трахей. Двудомные; самцы мельче и обычно менее многочисленны, чем самки. Половые железы трубчатые, продолжающиеся протоками. Живородящие. Детеныши рождаются полностью развитыми. Они избегают света и живут во влажных местах, под камнями, листьями и корой гнилых пней. При раздражении они выделяют вязкую жидкость через отверстия на вершине ротовых сосочков.

Распространение: Южная Африка, Новая Зеландия и Австралия, Южная Америка и Вест-Индия [и на Суматре?].

ЮЖНОАФРИКАНСКИЙ ВИД.

С тремя остистыми подушечками на ногах и двумя первичными сосочками на передней стороне стопы и одним дополнительным зубом на внешней лопасти челюсти; с белым сосочком на вентральной поверхности последней полностью развитой ноги самца. Генитальное отверстие субтерминальное, позади последней пары полностью развитых ножек. Конечная непарная часть семявыносящего протока короткая. Яйцеклетки значительного размера, но с небольшим количеством пищи - желтка. (Цвет сильно варьируется, количество ножек у одного и того же вида постоянное (?).)

Р. CAPENSIS (Грубый).—Южноафриканский *перипатус*, с семнадцатью парами подвижных ног с когтями. Населенный пункт, Столовая гора.

П. БАЛЬФУРИ (Седжвик).—Южноафриканский *перипатус*, с восемнадцатью парами подвижных ног с когтями, из которых последняя пара является рудиментарной. С белыми сосочками на спинной поверхности. Местность, Столовая гора.

П. БРЕВИС (Де Бленвиль).—Южноафриканский *перипатус*, с четырнадцатью парами подвижных ног. Местность, Столовая гора. (Я не видел этот вид. Предположительно, на нем изображены южноафриканские иероглифы.)

П. МОЗЛЕЙИ (Каменщик по дереву).—Южноафриканский *перипатус*, с двадцатью одной и двадцатью двумя парами подвижных ног с когтями. Населенный пункт, недалеко от Уильямстауна, Капская колония; и Натал.^[7]

Сомнительный вид.

(1) Южноафриканский *peripatus* двадцатью парами подвижных ног с когтями (Седжвик). Местность, Столовая гора. (Также Питерс, местность не указана.)

(2) Южноафриканский *peripatus* девятнадцатью парами подвижных ног (Trimen). Населенный пункт, залив Плеттенберг, Капская колония. (Также Питерс, населенный пункт не указан.)

АВСТРАЛАЗИЙСКИЙ ВИД.

С пятнадцатью парами подвижных ног с когтями, с тремя остистыми подушечками на ногах и первичным сосочком, выступающим из средней спинной части ног. Генитальное отверстие между ножками последней пары. Семенной сосуд присутствует. Непарная часть семявыносящего протока длинная и сложная. Яйцеклетки крупные, обильно наполнены желтком. (Цвет переменный, количество ног постоянное у одного и того же вида (?).)

P. NOVAE ZEALANDIAE (Хаттон).—Австралазийский *peripatus*, без дополнительного зуба на внешней лопасти челюсти и без белого сосочка у основания последней ноги самца. Новая Зеландия.

P. LEUCKARTI (Saenger).—Австралазийский *peripatus*, с дополнительным зубом на внешней лопасти челюсти и белым сосочком у основания последней ноги самца. Квинсленд.

НЕОТРОПИЧЕСКИЙ ВИД.

С четырьмя остистыми подушечками на ногах и генеративным отверстием между ножками предпоследней пары. Белая линия на спине отсутствует. Первичные сосочки разделены на две части. Внутренняя лопасть челюсти с зазором между первым второстепенным зубом и остальными. Яйцеводы снабжены яйцеводной и семенной оболочками. Непарная часть семявыносящего протока очень длинная и сложная. Яйцеклетка мелкая, без пищи-желток. (Окраска довольно постоянная, количество ног у одного и того же вида различное (?).)

П. ЭДВАРДСИИ.^[8]—Неотропический *peripatus* из Каракаса, с переменным количеством подвижных ног (от двадцати девяти до тридцати четырех). Самцы с двадцатью девятью или тридцатью ногами и бугорками на различном количестве задних ножек. Базальная часть или первичный сосочек цилиндрической формы.

P. TRINIDADENSIS (n. sp.).—Неотропический *peripatus* из Тринидада, с двадцатью восемью-тридцатью одной парой подвижных ног и большим количеством зубов на внутренней лопасти челюсти. Базальная часть первичных сосочков коническая.

P. TORQUATUS (питомник).— Неотропический *peripatus* из тринидада, с сорока одной-сорока двумя парами подвижных ног. С поперечно расположенной ярко-желтой полосой на спинной поверхности позади головы.

Сомнительный вид.

Перечисленные выше, вероятно, являются отдельными видами. Об остальных мы знаем недостаточно, чтобы сказать, являются ли они отдельными видами или нет. Ниже приведен список этих сомнительных видов с указанием местностей и основных признаков:—

P. JULIFORMIS (Гильдирующий). Неотропический *перипатус* из Сент—Винсента, с тридцатью тремя парами подвижных ног.

P. CHIENSIS (однополый). Неотропический *перипатус* из Чили, с девятнадцатью парами подвижных ног.

P. DEMERANUS (Склатер). Неотропический *перипатус* из Маккасимы, Демерара, с двадцатью семью—тридцатью одной парой подвижных ножек и коническими первичными сосочками.

ПЕРИПАТУС ИЗ КАЙЕННЫ (Одуэн и Милн-Эдвардс).—С тридцатью парами ног. Назван P. EDWARDSII Бланшаром.

ПЕРИПАТУС С ОЗЕРА ВАЛЕНТИЯ, КОЛУМБИЯ (Вигманн).—С тридцатью парами ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ СВЯТОГО ФОМЫ (Мориц).—Описания нет.

ПЕРИПАТУС ИЗ КОЛОНИИ ТОВАР, ВЕНЕСУЭЛА (Грубе).—С двадцатью девятью-тридцатью одной парой подвижных ног. Назван P. EDWARDSII Грубе.

ПЕРИПАТУС ИЗ САНТО-ДОМИНГО, НИКАРАГУА (Пояс).—С тридцатью одной парой подвижных ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ ДОМИНИКИ (Ангас). Неотропический *перипатус*, с двадцатью шестью—тридцатью (по Полларду) парами подвижных ног.

ПЕРИПАТУС С ЯМАЙКИ (Госсе).—С тридцатью одной и тридцатью семью парами подвижных ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ САНТАРАМА.—Неотропический *Перипатус*, с тридцатью одной парой подвижных ног.

ПЕРИПАТУС С КУБЫ.—Без подробностей.

ПЕРИПАТУС ИЗ ХУРУБЕА КРИК, ДЕМЕРАРА (Кельч).—С тридцатью парами ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ МАРАХО (Браннер).—Без подробностей.

ПЕРИПАТУС ИЗ УТУАДО, ПОРТО-РИКО (Питер).—С двадцатью семью, тридцатью, тридцатью одной и тридцатью двумя парами ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ СУРИНАМА (Питерс).—Без подробностей.

ПЕРИПАТУС ИЗ ПУЭРТО-КАБЕЛЬО, ВЕНЕСУЭЛА (Петерс).—С тридцатью и тридцатью двумя парами ног.

ПЕРИПАТУС ИЗ ЛАГУАЙРЫ, ВЕНЕСУЭЛА (Питерс).—Без подробностей.

ПЕРИПАТУС КИТЕНСКИЙ (Schmarda).—Из Кито, с тридцатью шестью парами ног.

ПЕРИПАТУС С СУМАТРЫ (?).

P. SUMATRANUS (Хорст).—*Перипатус* с Суматры, с двадцатью четырьмя парами подвижных ног и четырьмя остистыми подушечками на ногах. Первичные сосочки неотропического характера с коническими основаниями. Генеративное отверстие между ножками предпоследней пары. Ступни только с двумя сосочками.[\[9\]](#)

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАССЫЛКИ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЮЖНОАФРИКАНСКОГО ВИДА—

Склоны Столовой горы, окрестности Уильямстауна, залив Плеттенберг—Капская колония—Натал.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АВСТРАЛАЗИЙСКИХ ВИДОВ—

Квинсленд—Австралия.

Северные и Южные острова —Новая Зеландия.

Восточный регион (?)—

Суматра.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕОТРОПИЧЕСКИХ ВИДОВ—

Никарагуа.

Valencia Lake, Caracas, Puerto Cabello, Laguayra, Colonia Towar—Venezuela.

Кито—Эквадор.

Маккасима, ручей Хурубета—Демерара.

Суринам (Питер).

Кайенский перец.

Сантарем, Марахо, в устье Амазонки —Бразилия.

Чили.

И на следующих островах Вест—Индии -Кубе, Доминике, Порто-Рико (Петерс), Ямайке, Сент-Томасе, Сент-Винсенте, Тринидаде.

МНОГОНОЖКА

Ф. Г. СИНКЛЕР, магистр медицины

(РАНЕЕ Ф. Г. ХИТКОУТ)

Тринити-колледж, Кембридж.

ГЛАВА II

МНОГОНОЖКА

INTRODUCTION-HABITS-CLASSIFICATION-STRUCTURE-CHIOGNATHA-CHILOPODA-SCHIZOTARSIA-SYMPHYLA-PAUROPODA-EMBRYOLOGY-PALAEONTOLOGY.

Трахеата с отделенной головкой и многочисленными, довольно похожими сегментами. У них есть одна пара усиков, две или три пары ротовых придатков и множество пар ног.

Многоножки - это класс животных, которые широко распространены и представлены почти во всех частях земного шара. Как жара, так и холод, по-видимому, создают благоприятные условия для их существования, и они процветают как в самых плодородных, так и в самых бесплодных странах.

До сравнительно недавнего времени они не привлекали особого внимания. По сравнению с насекомыми они были малоизвестны. Причину этого нетрудно найти. Многоножки не оказывают такого прямого влияния на дела человека, как некоторые другие классы животных, например, насекомые. Среди них нет видов, которые были бы непосредственно полезны человеку, таких как шелкопряд или кошенильное насекомое, и они бесполезны для него в качестве пищи. Это правда, что они вредны для его посевов. Например, вид многоножек, известный как "проволочный червь"^[10], чрезвычайно вреден; но это привлекло большое внимание только в наше время, когда земля имеет большую ценность, чем раньше, и сельское хозяйство ведется более научным способом, а постоянные попытки получить максимальное количество урожая из почвы вызвали тщательное исследование различных видов животных, которые вредны для растущей культуры. Виды многоножек, наиболее известные древним, были вредны для человека из-за своего ядовитого укуса.

Некоторые авторы предположили, что слово, которое в Библии переводится как "крот" (Лев. xi. 30), на самом деле является *Сколопендрой* (род многоножек), и, если это так, то это самое раннее упоминание о многоножках. В классические времена их редко замечали; почти единственное упоминание о них есть у Элиана, который говорит, что все население города под названием Ретий было изгнано стаей сколопендр. Плиний рассказывает нам о морской сколопендре, но, скорее всего, это был вид морских червей.

Линней относил многоножек к Насекомым; а писатели после него вплоть до начала нынешнего столетия причисляли их ко всем видам Насекомых, к паукам, скорпионам и даже к Змеям. Именно Лич первым подчеркнул важность выделения их в отдельный класс, а Лэтрейлл первым дал им название *Myriapoda*, которое они сохранили до сих пор.

Многоножки - наземные животные, ползающие по земле или по бревнам, или даже под корой деревьев. Однако из этого правила есть частичное исключение; различные натуралисты время от времени давали описания морских многоножек. Они не водятся в море, но ползают по берегу, где их затопляет каждый прилив. Профессор Ф. Плато рассказал о двух видах многоножек, которые, таким образом, ведут полуводный образ жизни. Они названы *Geophilus maritimus* и *Geophilus submarinus*, и Плато обнаружил, что они могут существовать в морской воде от двенадцати до семидесяти часов, а в пресной воде от шести до десяти дней. Таким образом, они представляют собой поразительный пример способности их класса существовать в неблагоприятных обстоятельствах.

Что касается их привычек, то разные виды очень сильно различаются. С одной стороны, у нас есть хилоподии, или многоножки, как их называют в этой стране, активные, быстрые и свирепые; живут по большей части в темных и малоизвестных местах, под камнями, бревнами, сухими листьями и т.д., и питаются живыми животными. С другой стороны, у нас есть чилогната, или многоножки, отличающиеся своими медленными движениями и растительной пищей; безобидные для человека, за исключением разрушений, которые они наносят его посевам, и имеющие в качестве средства защиты не грозное оружие вроде больших ядовитых когтей многоножек, а только особенно неприятную жидкость, выделяемую особыми железами, известными под неприятным, но выразительным названием "вонючие железы", или под более благозвучным латинским названием *glandulae odoriferae*.

Как правило, более крупные виды многоножек встречаются в более жарком климате, причем некоторые из тропических видов очень крупные, а некоторые из семейства *Scolopendridae* чрезвычайно ядовиты; говорят даже, что их укус смертелен для человека.

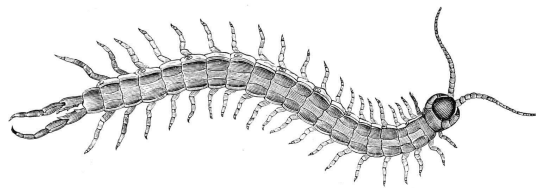


Рис. 15.—Сколопендра обскура. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Однако, если сороконожка иногда смертельна для человека, это не всегда происходит по своему, поскольку мы читаем о том, что человек готовит пищу из сороконожек. Трудно поверить, что какое-либо человеческое существо могло при каких-либо обстоятельствах питаться многоножками, которые были описаны одним натуралистом как "отвратительное племя, любящее темноту". Тем не менее Гумбольдт сообщает нам, что он видел, как индейские дети вытаскивали из земли сороконожек длиной восемнадцать дюймов и шириной более полудюйма и пожирали их.

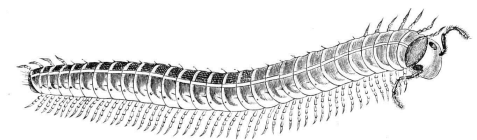


Рис. 16.—*Хордеума сильвестра*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Я полагаю, что это единственное сообщение о том, что люди употребляют многоножек в пищу, если не считать рассказов религиозных фанатиков среди африканских арабов, которые, как говорят, пожирают сороконожек живьем; хотя это не тот случай, когда едят ради удовольствия, поскольку сколопендр поедают вместе с листьями опунции, битым стеклом и т.д., Чтобы проверить, насколько неприятны вещи, которые могут быть съедены под влиянием религиозного возбуждения.

Однако холодный климат не является смертельным для некоторых довольно крупных видов многоножек. Поразительный пример этого я наблюдал несколько лет назад. В 1886 году я путешествовал по острову Кипр — "Заколдованному острову", как называет его мистер Мэллок в своей книге, написанной примерно в то же время, — с намерением понаблюдать за его естественной историей. Этот остров представляет собой обширную равнинную местность, пересеченную двумя горными хребтами значительной высоты, что создает контраст между жарким климатом на равнинах и холодным климатом в горах. На равнине я обнаружил, что среди многоножек самыми распространенными видами были большая *сколопендра* и большой *литобиус*. *Сколопендра* была довольно распространенной, обитая по большей части под большими камнями, и искать их в разрушенном саду недалеко от Ларнаки было приятным занятием.

Этот сад был создан для публики и расположен примерно в четверти мили от старого города Ларнаки. Мистер Мэллок описал в своей книге много прекрасных пейзажей, но я думаю, что он мог бы найти несколько более красивых, чем этот старый сад с его заброшенным домиком садовника, ныне превратившимся в груды развалин, но заросшим массой пышной растительности, с прекрасными цветами, выглядывающими тут и там, словно милосердно пытающимися скрыть небрежность человека и превратить запустение в живописное зрелище. Я получил несколько призов в этом саду, но обнаружил, что многоножки в основном представлены теми видами, о которых я упоминал.

Покинув Ларнаку, я ехал по равнинной местности в условиях палящей жары, которая быстро выжигала землю до однородного коричневого цвета. На каждой остановке я находил

одни и те же виды *Scolopendra* и *Lithobius*. Через несколько дней я начал подниматься среди гор северного хребта, и жгучая жара безлесной равнины постепенно сменилась прохладной тенью сосен и свежим воздухом гор. По мере того как я поднимался все выше и выше, температура становилась все холоднее, пока я не достиг вершины горы Троодос, древнего Олимпа. Здесь в мае месяце снег все еще лежал белыми пятнами, а воздух был чистым и холодным. Я оставался на вершине Троодоса в течение недели, пока внимательно изучал обитающую там фауну. Я был очень удивлен, обнаружив идентичные виды *Scolopendra* и *Lithobius*, с которыми я познакомился в жару низменности, совершенно привычными среди снегов и столь же обычными, как и в, как мне казалось, более благоприятном климате. И от этого они не стали менее оживленными. Далекий от того, чтобы проявлять какое-либо оцепенение от холода, первый из них, которого я торжествующе ухватил щипцами, высвободился и вцепился в мой палец с такой энергией, что я так же стремился избавиться от него, как раньше стремился обезопасить. Однако в конце концов он попал в мою копилку для пожертвований.

В целом, мы можем сказать, что чилоподовые наиболее широко представлены в странах с более жарким климатом, где они находят более обильный рацион среди богатой жизни насекомых тропических и полутропических стран. Более ярко окрашенные многоножки тоже по большей части являются обитателями более теплых стран. Легкость, с которой они завозятся в ту или иную страну в виде растений, окружающих землю, и в коробочках с фруктами, может в значительной степени объяснять широкое распространение различных видов в разных странах. Мистер Покок, исследовавший многоножек, привезенных из экспедиции "Челленджера", сообщает нам, что из десяти видов, привезенных с Бермудских островов, четыре были завезены из Вест-Индии. Нет сомнения, что животные, способные переносить перепады температуры, лишение пищи и даже непродолжительное погружение в воду, хорошо рассчитаны на то, чтобы быть завезенными в незнакомые страны самыми неожиданными способами.

Как и следовало ожидать от столь широко распространенного класса животных, многоножки демонстрируют почти бесконечное разнообразие размеров и окраски. Мы находим их такими маленькими, что едва можем разглядеть невооруженным глазом, как в случае с крошечными *Polyxenus*, *Paupipidae* и *Scolopendrellidae*. Мы также находим их более шести дюймов в длину, как более крупные виды *Scolopendridae*. Боюсь, мы должны отмахнуться как от преувеличения от сообщения о многоножках в Картагене, достигавших ярда в длину и более шести дюймов в ширину. Автор этого рассказа — Уллоа — сообщает нам, что укус этого гигантского змееподобного существа смертелен, если не принять своевременных мер. Конечно, чрезвычайно вероятно, что укус сороконожки такого размера был бы смертельным для любого человека. Некоторые многоножки короткие и широкие и состоят из нескольких сегментов, как *Glomeris*; некоторые длинные и тонкие, с более чем сотней сегментов, как *Geophilus*. Они могут быть красиво окрашены с блестящими прожилками, как у некоторых юлид или полидесмид, или могут быть тусклого ржаво-железного цвета, или совсем черными.

Одна из самых странных особенностей, обнаруженных у многоножек, заключается в том, что некоторые из них (например, *Geophilus electricus*) флуоресцируют. Однажды летним вечером, прогуливаясь неподалеку от своего дома в Кембриджшире, я увидел то, что, как мне показалось, было горящей спичкой. Присмотревшись повнимательнее, я увидел, как он движется, и, подумав, что это светлячок, я поднял его и с удивлением обнаружил, что это

Геофилус, сияющий ярким фосфоресцирующим светом. Я позволил ему проползти по моей руке, и он оставил за собой яркий световой след, который продолжался некоторое время. Мне сказали, что этот вид распространен в лесу Эппинг, а также в Кембриджшире.^[11]

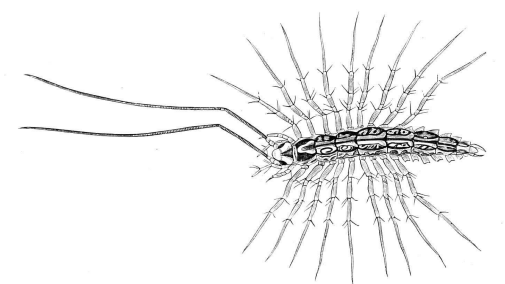
Помимо *G. electricus*, *G. phosphoreus* был описан Линнеем как светящийся вид со слов шведского морского капитана, который утверждал, что он упал с воздуха, сияя, как светлячок, на его корабль, когда он плыл в Индийском океане в сотне миль от суши.

В чем может заключаться использование этой фосфоресценции, неизвестно с какой-либо степенью уверенности. Это может быть либо защита от врагов, либо средство привлечения двух полов друг к другу.

Места, которые многоножки выбирают для своего обитания, различаются так же сильно, как их цвет и размер, хотя, за некоторыми исключениями, они выбирали темные и малоизвестные места. Любопытным видом многоножек является *Pseudotremia cavernarum* (Cope), который встречается в некоторых пещерах Америки. Особая жизнь, которую он ведет в этих пещерах, по-видимому, оказывает большое влияние на его окрас, а также влияет на развитие его глаз. Стоит процитировать рассказ мистера Паккарда о них: "Четыре экземпляра, которые я собрал в пещере Литтл-Вайандотт, были точно такого же размера, как экземпляры из пещеры Грейт-Вайандотт. Они были с белым оттенком, темноватые на голове и передней части тела. Глаза черные, повязка на глазу того же размера и формы, а усики те же.

"Шесть образцов из пещеры Брэдфорд, Индиана. (который представляет собой небольшой грот, образованный вертикальной трещиной в скале, и всего 300-400 ярдов глубиной), показал больше вариаций, чем в двух пещерах Вайандотт. Они того же размера и формы, но немного длиннее и немного стройнее.... Усики намного белее, чем у особей из пещер Вайандотт, а голова и тело более бледные, более обесцвеченные, чем у большинства особей из пещер Вайандотт.... Таким образом, оказывается, что тело наиболее обесцвечено, а глаза находятся в самом зачаточном состоянии в Брэдфордской пещере, самой маленькой и наиболее доступной, и, следовательно, в которой наблюдается наибольшее изменение окружающей среды, температуры, доступа света и измененного состояния воздуха. При таких обстоятельствах, как эти, мы, естественно, должны ожидать наибольших вариаций".^[12]

Сильный контраст с этими животными нам представляют Scutigera (Schizotarsia). Они неизвестны в этой стране, но в изобилии встречаются в некоторых странах Средиземноморья и в некоторых частях Африки. Они сильно напоминают пауков своими длинными ногами и своеобразной манерой бегать по камням и стенам домов.



Несколько лет назад я был на Мальте и часто ходил наблюдать за ними на склонах за пределами Валлетты, где их можно было встретить в огромном количестве. Они обычно вылезали из-под больших камней и быстро бегали по земле или по камням и мусору, которыми была покрыта земля, время от времени бросаясь дротиками в какое-нибудь маленькое насекомое, которое их соблазняло, и, казалось, совсем не обращая внимания на палящее солнце. Как и следовало ожидать, исходя из их привычек, их глаза далеки от рудиментарных, как у живущих в пещерах *псевдотремий*, или отсутствуют, как у *Polydesmidae*, или наших собственных *криптопсов*, они высоко развиты и являются единственным примером среди многоножек того, что известно как фасеточные глаза. *Scutigera* также примечательны среди многоножек наличием особого органа чувств, которого нет ни у одного другого многоножки.

Самыми многочисленными в нашей стране многоножками являются *Lithobius* и *Julus*. *Литобиус*, который будет описан позже, можно найти практически в любом саду под сухими листьями, камнями и т.д. *Julus*, обыкновенный проволочник, ползает по растениям, листьям и под корой деревьев и наносит большой вред саду. *Полидесмус* также часто встречается в большом количестве, и обычно их очень много вместе взятых. Также встречается *Гломерис*, хотя он не так распространен, как первые два упомянутых животного. *Геофилус* также распространен, особенно на юге Англии. Сколопендриды представлены только одним родом, *Cryptops*, который не очень распространен, хотя и ни в коем случае не редок. Лучшее место для их поиска - в навозных кучах. Животные этого вида маленькие по сравнению с большинством сколопендр и имеют особенность в том, что у них совсем нет глаз.

Компания Scutigera не представлена в этой стране. Один был найден в Шотландии несколько лет назад мистером Гибсоном Кармайклом, но было показано, что он был импортирован, а не выведен в этом месте.

Средства защиты, которыми обладают эти животные, также очень сильно различаются у разных видов многоножек. У многоножек животные снабжены мощным оружием в виде больших ядовитых клешней, которые лежат прямо под пастью и которые снабжены большими ядовитыми железами, вырабатывающими жидкость, которая проходит по каналу в твердом веществе клешни и попадает в рану, нанесенную последней. Действие этой жидкости на мелких животных, которые являются пищей многоножек, происходит мгновенно. Я сам наблюдал, как *литобиус* в этой стране подкрадывается к синей бутылочной мухе и хватает ее ядовитыми когтями. Один мощный глоток - и синяя бутылка была мертва, словно пораженная молнией. Я также видел, как они таким же образом убивали червей и других *литобиусов*. Когда другой *литобиус* ранен ядовитыми когтями, кажется, что он парализован за раной. У многоножек, с другой стороны, нет такого наступательного и оборонительного оружия. Для защиты они полагаются на жидкость, выделяемую *stigmata repugnatoria* (или *пахучими железами*), упомянутыми ранее. Было доказано, что эта жидкость содержит синильную кислоту и имеет очень неприятный запах.



Рис. 18.—*Polyxenus lagurus* (Из С. L. Koch, *Die Myriapoden*).

Большинство многоножек снабжено этими железами; но у пещерных многоножек, упомянутых ранее, животным не приходится бороться с таким количеством противников, и эти железы почти исчезают. Другие многоножки защищаются с помощью длинных и жестких щетинок, которыми они снабжены, например, маленький *поликсенус*. Это средство защиты, по-видимому, было более распространено среди ископаемых многоножек, чем среди ныне живущих. Вариации формы и размера конечностей многочисленны, как и следовало ожидать от столь многочисленного класса животных. Одна из наиболее любопытных таких вариаций обнаружена у многоножки из племени сколопендр, называемой *Eucorybas*, у которой последние конечности уплощены и снабжены лопастевидными долями. Использование их неизвестно, но вполне вероятно, что они каким-то образом связаны с привычками животного к размножению. Повадки многоножек, связанные с их размножением, наиболее интересны, но изучены крайне недостаточно. Нет никаких сомнений в том, что полное исследование всех таких привычек представляло бы большой интерес и помогло бы ответить на некоторые из проблем, которые все еще остаются нерешенными в этих формах. Мои собственные наблюдения относятся к двум формам — *Julus terrestris* среди многоножек и *Lithobius forficatus* среди многоножек. *Julus terrestris* является одним из наиболее распространенных английских многоножек, и его можно легко раздобыть. Я держал их в больших неглубоких стеклянных сосудах со слоем земли на дне, и поэтому мог легко наблюдать за всем процессом. Они размножаются в мае, июне и июле. Самка *юлуса*, собирающаяся отложить яйца, принимается за работу по формированию своего рода гнезда или вместилища для своих яиц. Она зарывается в землю и на некотором расстоянии под поверхностью начинает свою работу. Она смачивает маленькие кусочки земли липкой жидкостью, выделяемой ее слюнными железами, которые весной становятся необычайно активными. Она разгребает эти комочки земли челюстями и передними лапами до тех пор, пока они не приобретут удобный размер и форму, и складывает их вместе. В готовом виде гнездо имеет форму полой сферы, внутренняя сторона которой гладкая и ровная, в то время как внешняя сторона шероховатая и демонстрирует форму маленьких бугорков земли, из которых оно состоит. Она оставляет небольшое отверстие в верхушке. Все гнездо размером примерно с небольшой орех. Когда она готова отложить яйца, она пропускает их через отверстие в верхней части и обычно откладывает от 60 до 100 яиц за раз. Яйца, которые очень маленькие, покрыты клейкой жидкостью, которая заставляет их слипаться друг с другом. Когда все они уложены, она заделывает отверстие кусочком земли, смоченным ее слюной; и, герметично запечатав таким образом гнездо, она предоставляет все это его судьбе. Яйца вылупляются примерно через двенадцать дней.

Натуралист по имени Верлоев недавно обнаружил, что самцы некоторых видов *Julidae* претерпевают определенные изменения в форме ног и других органов осенью и весной. Эти изменения, вероятно, связаны с разведением животного и напоминают нам об изменениях, которые претерпевает лосось в период размножения среди рыб.

Юлу очень легко размножаются, если за ними тщательно ухаживать и хорошо снабжать их кормом. Если они не смогут добыть ту пищу, которая им нравится, они не будут так хорошо размножаться. Я обнаружил, что нарезанные яблоки с листьями и травой - лучшая пища для них.

Наблюдать за процессом в случае с *Lithobius* гораздо сложнее. *Lithobius* не так многочислен, как *Julus terrestris*, и животные более нетерпеливы к неволе, более застенчивы в своих привычках и не так легко размножаются.

В январе 1889 года мне предоставили в пользование комнату в Новых музеях Кембриджа, и мне разрешили обставить ее так, как мне нравится, чтобы я мог испытать эффект разной степени освещенности и темноты, а также разной степени тепла. Мне удалось понаблюдать за всем процессом. Самка *литобиуса* снабжена двумя маленькими подвижными крючками на конце нижней поверхности тела, недалеко от отверстия яйцевода. Эти маленькие крючки наблюдались многими натуралистами, но их использование, насколько я знаю, никогда ранее не описывалось. Они играют важную роль в процессе, следующем за откладкой яйца. Время размножения у *Lithobius* несколько позднее, чем у *Julus*, и начинается примерно в июне и продолжается до августа. Сначала происходят судорожные движения последних сегментов тела, а затем примерно через десять минут яйцеклетка появляется у входа в яйцевод. Яйцеклетка представляет собой небольшой шар (размером примерно с дробь номер пять), несколько крупнее, чем у *юлуса*, и покрыта липкой слизью, выделяемой крупными железами внутри тела, обычно называемыми дополнительными железами. Когда яйцо выпадает, оно захватывается маленькими крючками и крепко сжимается ими. Это критический момент в существовании *Литобиуса*, в который яйцеклетке суждено развиваться. Если самец *литобиуса* видит яйцо, он бросается на самку, хватая яйцо и сразу же пожирает его. Все последующие действия самки, по-видимому, были направлены на то, чтобы расстроить этот акт каннибализма. Как только яйцо крепко зажато в маленьких крючках, она бросается в удобное место, подальше от самца, и с помощью своих крючков катает яйцо круг за кругом, пока оно полностью не будет покрыто землей, которая прилипает к нему из-за вязкого материала, которым оно покрыто; для достижения своей цели она также использует свои задние лапы, у которых есть железы на бедрах. Когда операция завершена, яйцо напоминает маленький круглый комочек грязи и неотличимо от окружающей почвы. Таким образом, он защищен от ненасытного аппетита самца, и она оставляет его на произвол судьбы. Количество отложенных яиц невелико по сравнению с количеством, отложенным *юлюсом*.

Пища в случае с *литобиусом* состояла из червей и синих бутылочек, которых живьем поместили в стеклянный сосуд с *литобиусом*. Я попробовал нарезанное сырое мясо, но оно не понравилось им так, как живым животным. Я также кладу в их сосуд кусочки гнилой древесины, содержащие личинки насекомых и т.д.

Мне удалось привезти несколько экземпляров *Polydesmus* живыми с Мадейры и заставить их размножаться в этой стране — разумеется, в искусственном тепле, — и их способ откладывания яиц и устройства гнезда напоминает способ *Julus*. У *Геофилуса* есть одна любопытная привычка, связанная с оплодотворением самки. Самец плетет паутину и откладывает в ее середину единственный сперматофор, а самка подходит к паутине для оплодотворения. Говорят, что сколопендриды выводят своих детенышей живыми, но я думаю, что доказательств этому недостаточно. То, что было принято за молодых

сколопендр, возможно, являются крупными сперматофорами самца, которые по размеру и форме мало чем отличаются от личинок многоножек. Мне никогда не удавалось наблюдать за процессом размножения в этой семье. Из Гибралтара мне присылали сперматофоры как "яйцеклетки", но небольшое исследование вскоре показало мне их настоящий характер.

Способ прогрессирования у многоножек значительно отличается, как и следовало ожидать для класса, в котором количество ног варьируется до такой степени. Самыми быстрыми среди них являются Scutigerae с их длинными паукообразными ногами. Сколопендриды также способны двигаться со значительной скоростью, а также двигать хвостом вперед почти так же хорошо, как обычным способом. При таком количестве ног возникает любопытный вопрос о порядке, в котором животное ими двигает; и хотя несколько человек пытались выяснить это, количество перемещаемых ног и быстрые движения сделали точное наблюдение невозможным.

Несколько лет назад профессор Э. Рэй Ланкестер попытался изучить порядок, в котором двигаются ноги многоножек, и пришел к выводу (зафиксированному в забавном письме в *Nature* от 23 мая 1889 г.), что если бы животному пришлось изучать сам вопрос, оно бы вообще не продвинулось вперед. Он заканчивает свое письмо следующими стихами: —

Сороконожка была довольна совсем

Пока жаба не развеселится

Сказал: "Помилуйте, какая нога после чего двигается?"

Это усилило ее сомнения до такой степени,

Она в изнеможении упала в канаву,

Не зная, как бежать.

Продвижение многоножек происходит намного медленнее, чем у многоножек, и примечательно, что когда животное находится в движении, по длинному ряду ног, похожих на бахрому, пробегает что-то вроде волны. Я пытался разглядеть это движение, но так и не смог его удовлетворительно понять. Я полагал, что ступни двигались по пять раз.

Эта волнообразная особенность движения описана в любопытной старой книге "Эссе по естественной истории змей". Чарльз Оуэн, доктор медицинских наук, Лондон, 1742: "Амбуа, так туземцы Бразилии называют многоножек и многоножеконожек, являются змеями. Эти тысяченогие рептилии сгибаются, когда ползут, и считаются очень ядовитыми. У этих многоногих механизм тела очень любопытен; при ходьбе можно заметить, что с каждой стороны их тела каждая нога совершает свое движение, одна регулярно за другой, так что их ноги, будучи многочисленными, образуют своего рода волнообразные движения и таким образом сообщают телу более быстрое продвижение, чем можно себе представить, где

столько коротких ног должно делать столько коротких шагов, которые следуют друг за другом, накатываясь подобно морским волнам ".

Прежде чем перейти к классификации многоножек, которая составит следующую часть этого отчета, небезынтересно сказать несколько слов об общих названиях для них.

В английском языке у нас есть названия Centipede и Millepede, а у континентальных народов есть похожие названия, подразумевающие обладание сотней или тысячей ног, такие как немецкое "Tausendfüsse" и французское "Millepieds". Конечно, это общие слова, просто подразумевающие наличие большого количества ног. Но у нас также есть среди крестьян название сороконожек, которое передает гораздо более точное представление о количестве. Жители восточных графств (осмелюсь предположить, что этот термин более распространен) называют их "сороканогими". Это не совсем точно, но поскольку у *литобиуса* по 17 ног с каждой стороны, а у *сколопендры* (*Cryptops* - английский вид) по 21 ноге с каждой стороны, это лучшее приближение, чем у сороконожки. Но в другой стране есть еще более точный термин. Я нашел несколько *сколопендр* в Бейруте и спросил своего слугу-туземца, как он их называет. Он дал им то, что, как я впоследствии выяснил, было обычным арабским названием для них: "арба валь арбарин", сорок четыре ноги. Так вот, у *сколопендр*, которые в более жарком климате являются главными представителями многоножек, на самом деле сорок две ноги, или, если считать ядовитые когти, сорок четыре. В поисках арабского термина для обозначения многоножек я наткнулся на любопытное описание, данное им Авиценной, великим арабским врачом: "Это животное известно своей привычкой залезать в уши. По большей части это длина ладони" [около четырех дюймов, что является средней длиной многих видов]. "С каждой стороны тела у него по двадцать две ноги, и он одинаково хорошо двигается как назад, так и вперед".

Что касается его предполагаемой привычки залезать в уши, ученый араб, очевидно, сделал ложное предположение о характере нашего животного и, вероятно, слишком полагался на рассказанные ему истории. Он также преувеличил, заявив, что она одинаково хорошо движется как назад, так и вперед. Некоторые многоножки могут двигаться назад очень легко и хорошо, хотя и не так хорошо, как вперед. Возможно, он предпочитал исследовать мертвые экземпляры, которые дают легкую возможность пересчитать их ноги, экспериментам с живыми животными, которые могли бы возмутиться вольностям, допущенным с ними.

У персов есть для них несколько слов, менее точных, чем у арабов, и больше похожих на наши собственные термины. Например, они называют их "Хазарпа", или тысяча футов, как у наших многоножек; также "Садпа", или сто футов, что эквивалентно нашим многоножкам. Другой термин напоминает наш общий термин, упомянутый ранее, "Чех-лпа", то есть сорок футов. Более образный термин - "тасбих дад", червяк, напоминающий четки с сотней бусин; это слово переведено в Персидском словаре Ричардсона как "ядовитое насекомое с восемью ногами и заостренным хвостом".

Классификация многоножек.

Двумя основными авторами классификации многоножек являются Кох и Латцель, оба из которых классифицировали всю группу. Я ни на минуту не хочу недооценивать многих авторов, проделавших превосходную работу по классификации различных групп и семейств, но я хочу здесь в общих чертах описать классификацию всего класса, и я, естественно, обращаюсь к авторам, которые рассматривали предмет в целом.

Две работы Коха, "*Система мириаподенов*"^[13] и "*Смерть мириаподена*",^[14] охватывают весь спектр этого класса, и его подразделения четко выделены и легко понятны, но обе работы сравнительно старые. Он не включает Scolopendrellidae или Pauropidae, которые сейчас все натуралисты относят к многоножкам. Латцель - писатель более позднего времени, и хотя его работа называется *Многоножки Австро-Венгерской империи*,^[15] он дает много информации о многоножках, не встречающихся в Европе, и его работа имеет полное право рассматриваться как охватывающая весь класс. Он делит многоножек на четыре отряда, включая Scolopendrellidae и Pauropidae. В целом, я думаю, что здесь будет лучше взять классификацию Коха и добавить к ней два ранее упомянутых Порядка, а именно. Symphyla, содержащие одно семейство Scolopendrellidae, и Pauropoda с одним семейством Pauropidae.

Приказы следующие:—

Отряд I. Чилогнатхи (= Диплоподы)

Усики 7 сочленений, три передних кольца тела с одной парой ножек к каждому кольцу. Задние кольца с двумя парами ножек к каждому. Половые органы открываются вентрально на передних кольцах задней части тела, т.е. на одном из передних сегментов, несущих две пары ног; обычно на седьмом.

Этот порядок делится на восемь семейств:—

Семейство 1. *Polyxenidae*.

Десять колец на теле, не считая шейной пластины. Тринадцать пар конечностей. Глаза трудно найти, расположены в боковом углу головы (рис. 18, стр. [37](#)).

Семейство 2. Клубочковые.

11 колец на теле. 17 пар ног. Глаза расположены в ряд, изогнуты наружу.



Рис. 19.—Краевой клубочек. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 3. *Sphaerotheriidae*.

12 колец на теле. 19 пар ног. Глаза сбились в кучу.



Рис. 20.—*Sphaerotherium grossum*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 4. Юлиевые.

Тело цилиндрическое. Более 30 колец на теле. Множество глаз, собранных в гроздь.

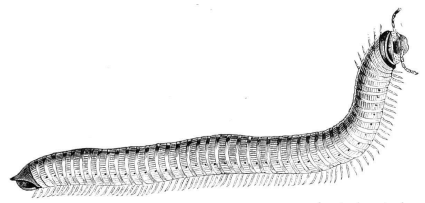


Рис. 21.—*Julus nemorensis*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 5. *Blanjulidae*.

Тонкое цилиндрическое тело с более чем 30 кольцами. Глаза либо отсутствуют, либо расположены простым рядом под краем лба.



Рис. 22.—*Blanjulus guttulatus*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 6. Хордовые.

Напоминают *Polydesmidae* (семейство 7), но голова длиннее и менее округлая во лбу. Усики расположены больше сбоку от головы. Глаза маленькие и многочисленные, собраны в скопление. Колец на теле всегда 30 (рис. 16).

Семейство 7. Многоножковые.

Корпус цилиндрический, с выступом или килем на задней части верхней поверхности кольца корпуса. Всегда 19 колец корпуса. Без глаз.

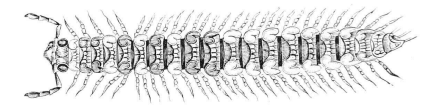


Рис. 23.—Воротничковая мышца. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 8. *Polyzoniidae*.

Тело с различным количеством колец, изогнутое поперечно вниз и острое по бокам. Передняя часть кольца несколько скрыта. Глаза в простой ряд. Стигматы очень маленькие и расположены около бокового угла кольца на теле. Голова маленькая пропорционально телу.

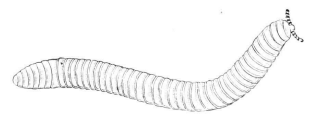


Рис. 24.—*Polyzonium germanicum*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Порядок II. Хилопод (или Сингнатха).

Усики со множеством сочленений, не менее 14. Только по одной паре ног на каждое кольцо тела. Генитальное отверстие на последнем кольце тела. Основания ножек широко разведены.

В этом Порядке выделяются четыре семейства:—

Семейство 1. *Lithobiidae*.

Корпус с 9 основными и 6 вспомогательными кольцами. Как на главном, так и на вспомогательных кольцах по одной паре ног, за исключением последнего кольца корпуса. Много глаз; задние большие, в форме почек. Усики со множеством колец.

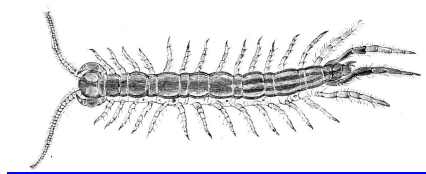


Рис. 25.—*Литобиус эритроцефалус*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Семейство 2. *Сколопендровые*.

Тело с 21 или 23 кольцами, без промежуточных колец. Каждое кольцо с одной парой ног. Последняя пара очень длинная. Последняя пара в точке последнего кольца. Четыре глаза или их нет. Усики с 17 или 20 суставами. (Рис. 15, стр. [31](#)).

Семейство 3. *Notophilidae*.

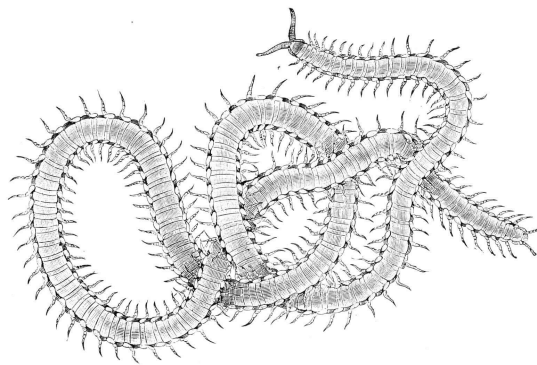


Рис. 26.—*Notophilus taeniatus*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Тело очень длинное, от 200 до 350 колец; чередуются главное и вспомогательные кольца. По паре ног на каждое основное кольцо. Глаз нет. Верхнечелюстные щупики очень толстые. Компактные или очень короткие конечности. Конечная точка последней конечности без когтей.

Семейство 4. *Geophilidae*.

Тело длинное, от 80 до 180 колец, главного и вспомогательного. Глаз нет. Верхнечелюстные щупики не компактные, первый сустав крупный. Последний сустав последней пары ног с острым когтем.

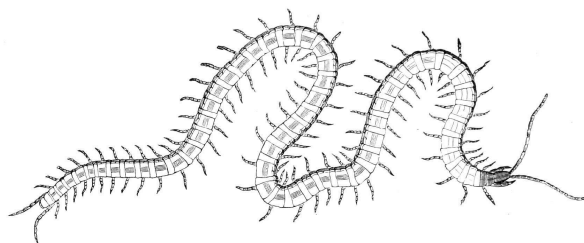


Рис. 27.—*Geophilus longicornis*. (Из К. Л. Коха, *Die Myriapoden*.)

Порядок III. Шизотарсия.

Предплюсны всех ног многосуставные. Глаза фасеточные. Своеобразный орган чувств под головой.

Семья 1. Черматиевые (*Scutigera*)

Усики с неодинаковым количеством суставов. Кольца на теле, каждое с одной парой ног. Спинные щитки не такие большие, как брюшные. Конечности длинные и многосуставные. (Рис. 17, стр. 35).

Порядок IV. Симфилы.

Многоножки, напоминающие тизануру. По паре конечностей в каждом сегменте. Усики простые и многосуставчатые с неодинаковыми суставами. Глаз мало. Мандибулы короткие. Одна пара верхних челюстей. Верхнечелюстных ножек нет. Генитальное отверстие в последнем сегменте тела. Единственная пара трахей. Две брюшные железы в задней части тела. Два хвостовых придатка. Свободные спинные щитки. Брюшные щитки часто с пароподиями.

Семейство 1. *Scolopendrellidae*.

С символами Ордена.

Отряд V. Пауроподы.

По паре конечностей в каждом сегменте. Усики разветвленные. Глаз мало или их нет. Верхняя губа нечеткая. Генитальное отверстие у основания второй пары конечностей. Свободные спинные щитки. Девять пар ног (всегда?). Некоторые сегменты покрыты чувствительными волосками. Последний сегмент самый маленький.

Семейство 1. *Paupidae*.

Тело стройное. Спинные щитки гладкие. Конечности длинные и выступают от боковых краев тела. Окрас бледный.

Строение многоножек.

Дав теперь краткий обзор классификации класса, я перейду к общему описанию их структуры, вариации в которой привели к разделению на различные отряды и семейства. Их строение демонстрирует сходство с несколькими совершенно разными классами животных. Нельзя не поражаться их сходству с Червями, в то же время они имеют сходство с Ракообразными и еще больше с Насекомыми. В последнем классе сходство *Thysanuridae* с *Scolopendrella* и *Paupus* побудило знаменитого итальянского анатома профессора Грасси считать первых предками многоножек.

У многоножек есть тело, которое, как его еще называют, сегментировано, то есть состоит из ряда более или менее похожих частей или сегментов, соединенных вместе.

Одной из наиболее важных характеристик, отличающих многоножек от других членистоногих, является тот факт, что они обладают на задних сегментах тела настоящими суставчатыми ногами, которые принимают участие в передвижении. Голова во всех случаях совершенно отлична от тела и может рассматриваться как несколько сегментов, слившихся вместе в одну массу. Их головы всегда снабжены одной парой *усиков* и ротовыми придатками, состоящими из верхней губы, пары *нижних челюстей* и одной-двух пар *верхних челюстей*. Нижние челюсти напоминают челюсти насекомых и сильно зазубрены. У чилогнатхи пара верхних челюстей срослась так, что образуется единый овальный придаток. У чилоподов каждый из них состоит из одной лопасти, несущей короткий щупик. Части рта могут иметь формы, известные как жевательные, кусающие или сосущие (*Полизониевые*) придатки рта.

За исключением конечного сегмента, а во многих случаях и первого или седьмого, каждый сегмент несет одну или две пары конечностей. Они могут быть очень длинными, как у *Scutigera*, или очень короткими, как у *Polyxenus*. Они могут быть прикреплены близко друг к другу у брюшной средней линии тела или иметь свои основания далеко друг от друга, как у чилопод. Экзоскелет или внешняя броня состоит из хитина (*Chilopoda*) или хитина с отложившимися в нем известковыми солями (*Chilognatha*).

Их внутреннее строение очень похоже на строение насекомых.

Общее положение внутренних органов можно увидеть на рис. 28, где *литобиус* рассечен так, чтобы были видны пищеварительная и нервная системы.

Пищеварительный канал, представляющий собой прямую трубку, проходит по всей длине тела и заканчивается в последнем сегменте тела. Он может быть разделен на следующие части:—

1. Узкий пищевод, начинающийся со рта или щечной полости и принимающий содержимое двух или более слюнных желез (*d*).
2. Широкая брыжейка или средняя часть кишки (*n*), простирающаяся почти по всей длине тела.
3. Прямая кишка, которая в месте соединения со средней кишкой принимает содержимое двух или четырех *мальпигиевых труб* (*g, h*), которые функционируют как почки. Долгое время их функция была неизвестна, но обнаружение в них кристаллов мочевой кислоты не оставило сомнений.

Сердце имеет форму длинного пульсирующего спинного сосуда, который проходит по всей длине животного. Она разделена на несколько камер, которые прикреплены к спинной стенке тела и снабжены мышцами крыловидной формы, известными как аларные мышцы, и которые управляют ее пульсацией. Камеры снабжены клапанами и артериями для выхода крови, а также щелями, известными как *устья* для возврата крови к сердцу. Кровь поступает

в камеры сердца из полости тела через устье и выходит по артериям, чтобы циркулировать по органам тела и возвращаться через устье.

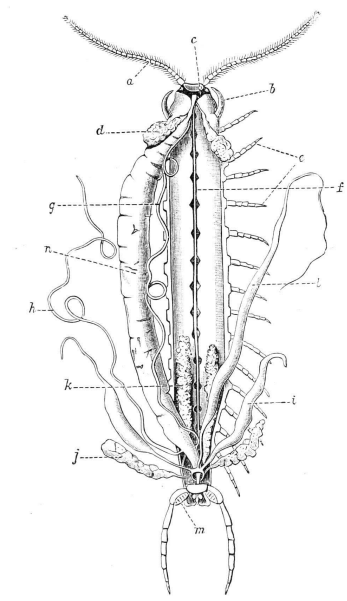


Рис. 28.—*Литобиус* препарированный. (Вслед за Фогтом и Юнгом.) *a*, усики. *b*, ядовитые когти. *c*, мозг. *d*, слюнные железы. *e*, ноги. *f*, нервный канатик. *g*, Мальпигиева труба. *h*, Мальпигиева труба. *i*, семенной пузырь. *j*, вспомогательная железа. *k*, вспомогательная железа. *l*, яичко. *m*, бедренная железа. *n*, пищеварительная трубка.

На двух рисунках ниже (рис. 29 и 30) показано расположение артерий и устьев в одном сегменте тела. Сердце слишком маленькое и нежное, чтобы его можно было увидеть невооруженным глазом; поэтому для него требуется помощь микроскопа. Поэтому брали только что убитое животное и подготавливали его способом, известным всем микроскопистам, и горизонтально вырезали из его спины чрезвычайно тонкие ломтики или срезы. Один из этих срезов разрезал сердце по всей длине на один сегмент, который был соответственно нарисован под микроскопом (рис. 29) и показывает продольный горизонтальный разрез по всей длине сердца в виде одного сегмента с двумя устьями на каждом конце сегмента и двумя артериями посередине.

Артерии, покидая тело, переходят в скопления жировой ткани по обе стороны от сердца, а другой рисунок (рис. 30) предназначен для того, чтобы показать артерию, выходящую из сердца и проникающую в жировую ткань. Рисунок взят из того же раздела, что и предыдущий, но увеличен гораздо сильнее, чтобы показать больше деталей. Показаны тонкие оболочки сердца, артерия покрыта покровом из крупных клеток.

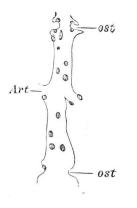


Рис. 29.— Сердце *Юлия земного*, увеличены остия (*ост*) и артерии (*арт*).

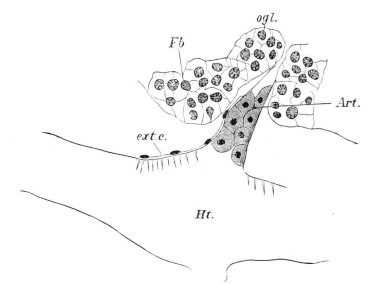


Рис. 30.— Сердце *Юлии земной*, показывающее структуру артерии (*арт.*) и наружную оболочку сердца (*ext.c.*), а также жировую клетчатку (*Fb*), сильно увеличенную. *Ht*, полость сердца. Кольцевые мышечные волокна, окружающие сердце, показаны сразу под внешней оболочкой (*снаружи*). *ogl*, масляные шарики жирового тела.

Многоножки дышат с помощью *трахей*, за исключением *Scutigera*, которые имеют элементарную форму легких, напоминающую легкие пауков, и будут упомянуты далее. Эти трахеи, как и у насекомых, представляют собой трубки, выстланные хитином, который расположен спиральными лентами. Трахеи открываются наружу через отверстия, называемые *стигматами*, через которые они получают внешний воздух, который проходит в основные трахеальные трубки и в их разветвления и, таким образом, обеспечивает аэрацию крови.

Нервная система многоножек состоит, как и у насекомых, из мозга, который может быть более или менее развит, окопищеводного кольца, охватывающего пищевод, и вентральной цепочки ганглиев, а в некоторых случаях (Ньюпорт) из системы висцеральных нервов. В отношении нервной системы мы можем упомянуть органы чувств, глаза, которые присутствуют в большинстве случаев, хотя и отсутствуют, как уже было указано, во многих группах. Они обычно присутствуют в виде скоплений глазниц или глазных пятен, плотно расположенных друг к другу, или (у *Scutigera*) в виде фасеточных глаз особой формы. Чувствительные волоски на антеннах должны рассматриваться как органы чувств, так же как и пучки чувствительных волосков на голове *поликсена*. У *скутигер* также есть своеобразный орган чувств под головой, состоящий из отверстия в мешочке на нижней стороне головы, заполненного тонкими волосками, каждый из которых соединен у основания нервным волокном. За исключением глаз, органы чувств многоножек обычно имеют форму волосков или групп волосков, соединенных нервными волокнами, которые сообщаются с центральной нервной системой.

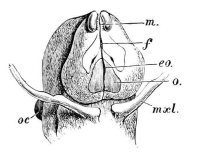


Рис. 31.— Нижняя сторона головы *Scutigera coleoptrata* с органом чувств. *eo*, отверстие органа чувств наружу; *о*, орган чувств, видимый сквозь хитин; *т*, рот; *ос*, глаз; *mxl*, верхняя челюсть; *f*, борозда в хитине. (Хиткоут, орган чувств у *Scutigera coleoptrata*.)

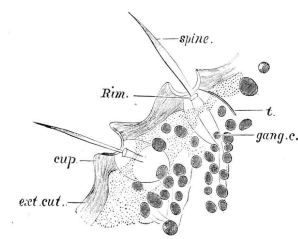


Рис. 32.— Сильно увеличенный срез головки *Polyxenus lagurus*, показывающий орган чувств. внешний срез, наружная кутикула; *t*, трубка, окружающая основание волоса; узел *c*, ганглиозная клетка. (Хиткоут, Анатомия *Polyxenus lagurus*.)

Эти два органа чувств показаны на рис. 31 и 32. На рис. 31 показана нижняя сторона головы *Скутигеры* (рис. 17) с указанием положения органа чувств и его отверстия. На рис. 32 показана часть среза головы *Поликсена* с двумя чувствительными волосками. Каждый корешок или чувствительный волосок помещается в чашечку в хитине головы; а нижняя или внутренняя часть, которая отделена от верхней или внешней части ободком, соединена с ганглионарной нервной клеткой (*gang.c.*).

Многоножки бывают раздельного пола, и генеративные органы в обоих случаях обычно имеют форму длинной непарной трубки, которая у самца соединена с придаточными железами, а у самки обычно снабжена двойным семенным вместилищем. Генеративные отверстия обычно расположены у основания второй пары ног (*Chilognatha*) или на заднем конце тела (*Chilopoda*). У самцов чилогнатхи обычно имеется внешний копулятивный орган у основания седьмой пары ног, удаленный от генитального отверстия.

Предыдущий обзор анатомии многоножек показал нам общие характеристики всей группы. Теперь я рассмотрю каждый из пяти отрядов, на которые разделен класс в классификации, принятой в этом отчете, и попытаюсь объяснить различия в анатомии, которые привели к созданию Отряда. Первый отряд, с которым нам предстоит иметь дело, - это чилогнатхи, которые включают большое количество многоножек; не менее восьми семейств, некоторые из них включают большое количество форм.

Орден I. Чилогнатха.

Чилогнатхи отличаются от других отрядов формой тела. Почти во всех случаях она цилиндрическая или субцилиндрическая, а не более или менее сплюснутая, как в других Заказах.

Тело, как и у всех других многоножек, состоит из сегментов, но у чилогнатхи эти сегменты почти во всех случаях представляют собой сплошное кольцо из вещества, из которого состоит экзоскелет (так называют панцирь животного). Это вещество содержится в хитине чилогнатхи (разновидность рогового вещества, напоминающего, например, внешнюю оболочку крыла жука), содержащем некоторое количество солей мела и красящих веществ; образовавшееся таким образом вещество твердое. У других Отрядов хитин экзоскелета не содержит мелового вещества и гораздо более гибкий. Длина тела, как видно из классификации, может быть либо очень длинной, как у *Julus*, либо очень короткой, как у *Glomeris*.

Следующим анатомическим признаком, отличающим Отряд, является форма придатков. В-первых, усики. Они, как правило, намного короче, чем у чилопод, и никогда не достигают длины половины тела. Они, как правило, булавовидной формы, причем конечная половина толще половины, прилегающей к телу.

Следующие придатки, о которых следует упомянуть, - это *ротовые части*. Они отличаются по форме от представителей других Отрядов, и их различия в значительной степени связаны с тем фактом, что чилогнатхи питаются растительными веществами. Их ротовые части приспособлены для жевания, за исключением Polyzoniidae, восьмого семейства Отряда, у которых, согласно Брандту, ротовые части приспособлены для сосания и удлинены в своего рода хоботок. Ротовые части чилогнатхи состоят из—

(1) *Верхняя губа*. Поперечно расположенная пластинка, сросшаяся с остальной частью головы.

(2) Пара мощных нижних челюстей, приспособленных для жевания и приводимых в движение мощными мышцами. *f* и *g* на рис. 33 показаны эти нижние челюсти, в то время как остальная часть рисунка представляет собой широкую пластинку (№ 3).

(3) Широкая пластинка, покрывающая нижнюю часть головы и частично закрывающая рот. Это строение, которое, как мы увидим впоследствии, образовано слиянием двух придатков, которые различимы у животного, когда оно только выুলпляется, было названо дейтомальными, а челюсти получили название протомальных.

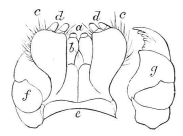


Рис. 33.—Ротовые части *чилогнатхи*. (Из С. L. Koch, *System der Myriapoden*.) *f* и *g*, нижние челюсти. Части, отмеченные *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, прочно соединены и составляют широкую пластину № 3. Они получили следующие названия —*a*, *b*, Внутренние ножки; *c*, наружные ножки; *d*, малеллы; *e*, гипостома.

После частей рта переходим к ногам. Сначала мы обращаем внимание на то, что основания ног в каждой паре плотно прилегают друг к другу. Они так плотно прилегают к телу, что прикорневые суставы, или, как их еще называют, тазобедренные суставы, почти соприкасаются. Это имеет место почти у всех Chilognatha, за исключением Polyxenidae, и это факт, связанный с некоторыми важными особенностями внутренней анатомии. Затем у чилогнатхи есть особенность, которая легла в основу большинства классификаций, объединяющих этих животных в отдельную группу. Это наличие в большинстве сегментов двух пар ног. Эта характеристика привела к тому, что некоторые натуралисты назвали эту группу диплоподами. Как правило, первые четыре сегмента имеют между собой только три пары ножек, причем одна из них вообще без пары ножек. Этот безногий или аподальный сегмент обычно является третьим. От пятого сегмента до конца тела все сегменты имеют по две пары ног каждый. Ноги короче, чем у чилопод, и все они почти одинакового размера. У других отрядов это не так. В седьмом сегменте самцов обычно отсутствуют ноги, которые заменяются копулятивным органом. Эта особенность связана с различным расположением

генеративных отверстий в чилогнатхе. Другой анатомической особенностью, свойственной чилогнатхе, является наличие зловонных желез — *glandulae odoriferae*, упомянутых ранее. Это, однако, характерно не для всех Chilognatha, поскольку у Polyxenidae нет ни одной из этих желез. Однако все остальные семейства обладают ими, и они не присутствуют ни в одном из других Отрядов.

Что касается внутренней анатомии чилогнатхи, то *пищеварительный канал* отличается главным образом железами, которые снабжают его выделениями. Он получает слюну из двух длинных трубчатых слюнных желез, которые открываются у основания четырехлопастной пластинки, которая была упомянута как третий из придатков рта. Секрция этих желез используется, как уже было сказано, в процессе подготовки гнезда для яиц. Нельзя не вспомнить о аналогичной функции слюнных желез у тех ласточек, которые готовят гнезда, из секрета которых готовят суп из птичьих гнезд. Другой особенностью формы пищеварительной трубки является то, что во многих случаях, если не во всех, она отмечена сужениями, которые соответствуют сегментам тела.

The *Сердце* у чилогнатх не такой высокоразвитый орган, как у представителей других Отрядов. Мышцы, которые уже упоминались как *аларные* мышцы (или крыловидные мышцы), не так сильно развиты и состоят по большей части из нескольких мышечных волокон. Мышечные стенки сердца, состоящие из трех слоев, имеют менее сильно развитые мышцы и в целом приспособлены для менее энергичного кровообращения.

The *Трахеи*, которые открываются в стигматы, как уже было сказано, разветвляются на пучки тонких трубочек, но разветвления этих пучков никогда не соединяются (или, как это называется, анастомозируют), и, следовательно, мы никогда не получаем, как у других отрядов, длинных стволов трахеи, идущих вдоль тела.

The *Нервная система*, в дополнение к существованию висцеральной нервной системы, описанной Ньюпортом, демонстрирует заметную особенность в форме вентральной ганглиозной цепи. Как уже было сказано, нервная система состоит из головного мозга или массы ганглиев, сросшихся вместе и соединенных с вентральным нервным канатиком воротником из нервного вещества, окружающего пищевод, и обычно известного как *околопищеводный* воротник. Вентральный нервный канатик представляет собой толстый жгут нервного вещества, проходящий по всей длине животного и расположенный ниже (или вентральнее) пищеварительной трубки и генеративной системы. Этот канатик расширен в определенных точках, и эти расширения или припухлости называются ганглиями, в то время как от ганглиев отходят нервы, которые снабжают различные органы тела. У чилогнатхи спинной мозг имеет сжатый вид, как будто ганглии были вдавлены друг в друга таким образом, что очень трудно различить какие-либо ганглии вообще. Если мы воспользуемся микроскопом и исследуем срезы, разрезанные поперек пуповины, мы увидим, что это не простая пуповина. Даже если мы исследуем нервный канатик с помощью простой линзы, мы видим, что вдоль него в продольном направлении проходит борозда, а использование составного микроскопа показывает нам, что эта борозда представляет собой разделение на два канатика таким образом, что единый толстый канатик, каким он кажется невооруженным глазом, на самом деле представляет собой два канатика, идущих бок о бок и

настолько сжатых вместе, что вещество частично сплавлено. Ганглии тоже двойные, представляют собой вздутия двух тяжей и не имеют ни единого расширения на одной тяжи. Как мы увидим в других Порядках, такое расположение представляет собой характерное различие.

The *Генеративные органы* состоят из длинного трубчатого яичника или семенника, расположенного почти по всей длине тела и расположенного между органом пищеварения и нервной системой. Вблизи своего выхода из тела длинная трубка делится на две короткие: яйцеводы у самок или *семявыносящий* сосуд у самцов. Эти протоки открываются в третьем сегменте тела, в отличие от протоков многоножек, принадлежащих к другим отрядам. Дополнительные железы, присутствующие у большинства других многоножек, отсутствуют у чилогнатхи.

Общее расположение органов хилогнатхи можно увидеть на рис. 34, который представляет собой поперечный разрез тела *поликсены* (рис. 18). Сравнение этих двух рисунков (рис. 34 и 18) покажет положение органов, упомянутых в этом отчете. Показано сердце с прикрепленными к нему подвешивающими и удерживающими мышцами.

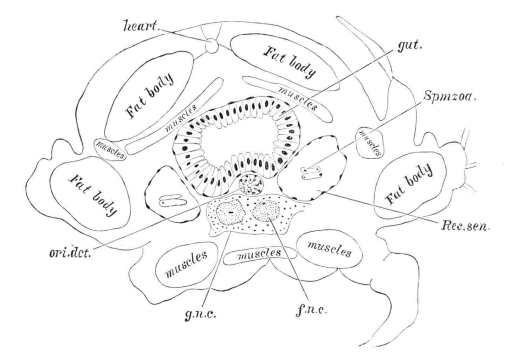


Рис. 34.— Поперечный разрез через лагурусный поликсенус: *g.n.c.*, *f.n.c.*, ганглиозная и волокнистая части нервного канатика; Прямая кишка, семенной сосуд; *ori. det.*, яйцевод; Семенные коробочки, сперматоза. (Из Хиткоута, "Анатомия Поликсены лагуруса".)

Отряд II. Чилоподовые.

Форма тела отличается от формы тела только что описанного Отряда (*Chilognatha*), поскольку оно не цилиндрическое, а уплощенное, однако спина более изогнута, чем брюшная поверхность. Однако в этом отношении нельзя сказать, что он отличается от других Порядков, которые нам еще предстоит описать.

Сегменты образованы не одним кольцом экзоскелета, который в этом Порядке состоит из хитина и является жестким и гибким, а не твердым и прочным; но из двух или трех пластин, которые образуют покрытие сегмента. Спина покрыта большой пластинкой, известной как *тергум*, бока - двумя пластинками, известными как *плевра*, а брюшная часть - пластинкой, называемой *грудиной*. Однако плевра и грудина в большинстве случаев слиты воедино или неразличимы. В этом, как и в большинстве анатомических особенностей, разница между

двумя отрядами Chilopoda и Chilognatha гораздо больше, чем между Chilopoda и тремя другими Отрядами, которые еще предстоит описать.

У чилопод есть только одна пара придатков к каждому сегменту тела вместо двух пар, как у чилогнатхи.

Усики чилопод, как правило, очень длинные и всегда длиннее, чем у чилогнатхи, которую мы только что описали. Они отличаются от таковых при шизотарсии (третий порядок, который будет описан следующим) тем, что базальные суставы расположены ближе друг к другу; другими словами, они по-другому расположены на голове. Они отличаются от усиков пауропод (пятый отряд) тем, что прямые и не разветвленные. Как правило, усики чилопод сужаются к концу.

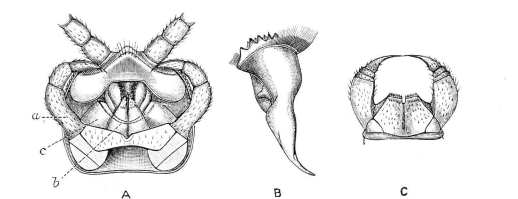


Рис. 35.—Ротовые части *литобиуса* (Латцеля). А, голова *литобиуса*, видимая снизу после удаления ядовитых когтей; а, вторая верхняя челюсть; b, c, два стержня первой верхней челюсти. В, одна из нижних челюстей. С, два ядовитых когтя.

Ротовые части более многочисленны, чем в только что описанном нами отряде (чилогнатхи). Они состоят из—

1. Верхняя губа. Это поперечная пластинка, как только что описано в случае с чилогнатхой, но она не всегда срастается с остальной частью головы. Она также обычно состоит из трех частей, двух боковых и средней.

2. Пара *челюстей* или *мандибул*, которые не такой простой формы, как у чилогнатхи, а скорее напоминают таковые у некоторых ракообразных.

3 и 4. Две пары придатков, называемых верхними челюстями, напоминают ступни, но используются для облегчения акта приема пищи, а не передвижения. Они очень различаются у разных чилопод, но в основном тонкие и слабые и обычно снабжены щупальцами, растущими из главного стебля.

5. Следующая пара придатков - это первая пара ног тела, которые также претерпели метаморфозы для выполнения функции, отличной от передвижной функции других конечностей. Это *ядовитые когти*, и обладание ими образует еще одно различие между Отрядом, который мы сейчас обсуждаем, и Отрядом чилогнатха. В то же время представители третьего отряда, шизотарсии, имеют ядовитые когти, так что эта особенность не отличает чилопод от всех остальных Отрядов. Эти ядовитые когти представляют собой большие изогнутые когти, соединенные с ядовитыми железами, секрета которых вытекает через канал, открывающийся рядом с острием.

The *Ноги* длиннее, чем у чилогнатхи, но не такие длинные, как у представителей следующего порядка, который будет описан (шизотарсия). Их количество очень

разнообразно: от 15 пар у *Lithobius* до 173 у Geophilidae. Латцель отмечает любопытный момент в количестве ветвей в этом порядке, а именно, количество пар ветвей всегда неравномерно. На каждый сегмент всегда приходится по одной паре. Последняя пара ножек всегда длиннее остальных пар, и это особенность Отряда.

The *Пищеварительная трубка* похожа на таковую у представителей других Отрядов, но слюнные железы не длинные и трубчатые, а короткие (рис. 28, *d*). Более того, на нем нет сужений, соответствующих сегментам тела.

Можно сказать, что в этом Порядке система *трахеи*, или дыхательная система, развита более высоко, чем в любом другом. Ветви трахеи анастомозируют друг с другом (то есть ветви соединяются), а в некоторых случаях образуют длинные ножки трахеи, идущие вдоль тела почти по всей его длине. Количество отверстий трахеи, или стигматов, варьируется и не соответствует количеству сегментов.

The *Нервная система* значительно отличается от таковой у отряда Chilognatha; она напоминает таковую у Schizotarsia и снова отличается от таковой у двух других Отрядов, Symphyla и Rauporoda. Мозг демонстрирует некоторые отличия от других Отрядов, главным образом в развитии различных долей, которые связаны, например, с органами чувств, глазами и антеннами; но наиболее заметное различие наблюдается в вентральном ганглионарном канатике. Во-первых, ганглиозные вздутия гораздо более четко выражены, чем у хилогнатхи. Во-вторых, первые три узла отличаются от остальных тем, что расположены ближе друг к другу и образуют единую массу, если смотреть невооруженным глазом, хотя при исследовании с помощью микроскопа мы можем видеть, что там находятся все разные части. В-третьих, разделение на два шнура, упомянутое в Чилогнатхе, осуществляется в гораздо большей степени. Отчетливо видно, что ганглии в каждом сегменте двойные, а тяжей, соединяющих ганглии, всего две. Мы можем ясно видеть, что вентральная нервная система хилопод состоит из двух тяжей, лежащих параллельно друг другу, и каждая из них имеет ганглиозное расширение в каждом сегменте. Наличие висцеральной нервной системы в группе вызывает сомнения.

Восьмое семейство чилогнатх, Polyxenidae, демонстрирует сходство с нервной системой чилопод.

Генеративная система отличается главным образом открытием полового аппарата на конце тела, а не в третьем сегменте; хотя это различие отделяет Отряд только от Chilognatha, а не от других Отрядов. У них также есть две пары больших придаточных желез (как их еще называют), соединенных с половыми отверстиями.

Порядок III. Шизотарсия.

Третий отряд многоножек, Schizotarsia, проявляют гораздо большее сходство с Chilopoda, чем с первым отрядом, Chilognatha. Однако есть важные отличия, которые отличают их от всех других Отрядов.

Форма тела короткая, толстая и очень компактная. Состав отдельных сегментов напоминает состав Chilopoda, а не Chilognatha.

Усики очень длинные, длиннее, чем у любого из чилопод, и состоят из множества очень мелких суставчиков. Ротовые части отличаются большей длиной и гибкостью, чем у представителей других отрядов, упомянутых ранее. Они состоят из—

1. *Верхняя губа* частично свободна, но срастается по бокам с остальной частью головы. Верхняя губа состоит из трех частей, как у чилопод, но средняя часть очень маленькая, а боковые части большие.

2. Пара *челюстей* или *жвал*. Они снабжены не только зубьями, как у других многоножек, но и чем-то вроде гребня из жесткой щетины.

3 и 4. Две пары *верхних челюстей* или челюстей стопы, отличающихся своей длиной и гибкостью.

5. *Ядовитые когти* длинные, тонкие и не резко изогнутые. Основания ядовитых когтей с трудом сростаются и короткие.

The *Дыхательная система* шизотарсов отличается от таковой у всех других многоножек тем фактом, о котором упоминалось ранее, что они дышат с помощью легких, а не трахей. Как уже упоминалось, у этих животных восемь спинных чешуек; каждая спинная чешуя, за исключением последней, несет на себе один из особых органов, которые я назвал легкими. На заднем конце шкалы есть щель, которая ведет в воздушный мешок, из которого несколько коротких трубочек выходят в кровь в пространстве вокруг сердца и служат для ее аэрации перед поступлением в сердце. Таким образом, сердце посылает газированную кровь к органам, в то время как у дышащих трахеями многоножек кровь газифицируется в самих органах с помощью трахей.

За ядовитыми когтями следуют сегменты, несущие пятнадцать пар настоящих подвижных ног. Они покрыты восемью большими спинными пластинками, увеличивающимися в размерах спереди к середине тела, причем средняя пластинка является самой большой, а затем уменьшается в размерах.

The *Нервная система* напоминает систему чилопод, но есть особая пара нервов, которые снабжают орган чувств, который был упомянут как специфический для Отряда. Вентральный нервный канатик имеет очень четкое разделение на два, причем ганглии двух канатиков почти полностью разделены. Первые несколько ганглиев срослись, как уже упоминалось у чилопод.

The *Пищеварительная трубка* напоминает таковую у чилопод. Ноги очень длинные и стройные, суставы покрыты щетинками. У обоих полов по бокам от половых отверстий расположены маленькие крючковидные отростки.

Уже упоминалось, что глаза более развиты, чем у представителей других классов, в соответствии с более активными повадками животного. Генеративные органы открываются на заднем конце тела, как у чилопод.

Сердце развито не хуже, чем у чилопод, алярные мышцы сильные и широкие, а артерии столь же совершенны, как и у любого многоножки. Мышечные оболочки, которые управляют пульсацией посредством своих сокращений, мощные и хорошо развитые.

Порядок IV. Симфония.

Далее мы переходим к одному из двух последних Отрядов, которые были недавно добавлены к Многоножкам. Эти маленькие животные имеют большое сходство с *Thysanura* среди Насекомых, и особенно с *Campodea* среди *Thysanura*. Поэтому было бы неплохо начать наш рассказ с нескольких причин, побудивших натуралистов отнести их скорее к многоножкам, чем к тизанурам.

1. У *Камподеи* три пары ротовых придатков, в то время как у *Сколопендреллы* только две.
2. У *сколопендреллы* широкие пластинки, покрывающие спину, причем не только на передних (грудных) сегментах, но и на всем теле.
3. Концевые придатки *Scolopendrella* отличаются от таковых у *Campodea*.
4. У *Сколопендреллы* есть орган чувств, который отсутствует у *Камподеи*.
5. *Кампода* дышит с помощью трех стигматов в передней части тела. Стигматы *сколопендреллы* трудно разглядеть, и они расположены по-разному.
6. У *Сколопендреллы* двенадцать пар ног, а у *Камподеи*, как и у всех насекомых, только три.

Теперь я перейду к описанию их анатомии. Тело маленькое и стройное, покрыто тонким панцирем или экзоскелетом из хитина, который настолько тонок, что становится почти прозрачным.

The *Усики* длинные и состоят из множества суставов одинакового размера.

The *mouth parts* состоят из...

1. Верхняя губа.
2. Пара нижних челюстей.
3. Пара верхних челюстей.

Не все сегменты одинакового размера. Некоторые крупнее других. Большие и меньшие сегменты расположены попеременно, а меньшие не имеют ножек. Как уже говорилось, существует двенадцать сегментов, несущих ноги.

На конце тела есть два крючковидных отростка, которые пронизаны каналом, через который изливается секрет пары желез. По бокам этих придатков расположена пара органов чувств, состоящих из длинных волосков, соединенных нервами.

Пищеварительный канал представляет собой длинную прямую трубку, проходящую по всей длине тела. В середине он сильно расширен, образуя желудок с железистой оболочкой. Кзади от желудка пищеварительный тракт получает содержимое двух мальпигиевых труб, которые действуют как почки.

Трахеальная система состоит из единственной пары стигматов на нижней поверхности головы и соединенных с ними трахей.

Отряд V. Пауโรปода.

Пауโรปоды, которые образуют пятый отряд многоножек, пока известны очень несовершенно. *Паурупус* был открыт сэром Джоном Лаббоком, и о его открытии он объявил в 1866 году. Он нашел эту маленькую сороконожку в своем огороде среди тисанур и сначала принял ее за личиночную форму, но дальнейшие наблюдения показали, что это взрослое существо. Он описал его как маленькое, белое, суетливое, умное существо примерно 1 × 25 дюйма в длину.

Усики очень любопытны и в высшей степени характерны для отряда. Они больше напоминают усики ракообразных, чем усики многоножек. Каждая антенна составлена следующим образом. Сначала имеется стержень из четырех шарниров. От четвертого сочленения этого стержня отходят две ветви; одна из этих двух ветвей более узкая, чем другая, и заканчивается длинной тонкой щетинкой, состоящей из большого количества сочленений. Другая, более широкая ветвь несет две такие щетинки, а между ними небольшое грушевидное или шаровидное тело, функция которого неизвестна.

Ротовые части состоят из двух крошечных пар придатков, передняя пара которых зубчатая, а задняя заостренная. Тело спереди довольно уже; сегмент за головой имеет одну пару ног, второй, третий, четвертый и пятый за головой - по две каждая. Задние конечности самые длинные; половые органы открываются у основания второй пары ног, между ними и третьей парой. Способ дыхания пока неизвестен, трахеи не обнаружены.

Паурупус на первый взгляд больше всего похож на чилопод, но отличается от этого Отряда—

1. В виде усиков.
2. При отсутствии ядовитых когтей и в форме ротовых частей.
3. Открытие половых органов, находящихся в передней части тела.

Он отличается от Чилогнатхи в следующих отношениях:—

1. Ноги неодинаковой длины, задние самые длинные, как у чилопод.
2. Ротовые части отличаются от таковых у чилогнатов почти так же сильно, как и у чилопод.
3. Форма усиков.

Пока обнаружено лишь несколько пауропод.

Эмбриология.

Предшествующий рассказ об анатомии многоножек был бы неполным без некоторого упоминания об удивительном способе построения различных органов тела; весь сложный организм происходит в результате постепенного и регулируемого процесса развития из простой клетки, называемой яйцеклеткой, полученной из женского организма и объединенной с клеткой из мужского организма (называемой сперматозоидом). Я надеюсь, что смогу дать моим читателям некоторое представление об интересе, который придает анатомии сложное изучение эмбриологии, предложив нам ключ к интерпретации отношений между нашими знаниями о формах, живущих в настоящее время на земле, и теми, которые, как мы узнаем из палеонтологии, населяли нашу планету в прошлые века.

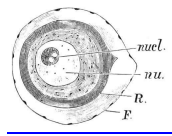


Рис. 36.—Молодая яйцеклетка *Юлии земной*: *nucl*, ядрышко; *nu*, ядро; *R*, первое появление желтка; *F*, клетки фолликула.

Как и у всех живых существ, с которыми мы знакомы, отправной точкой жизни многоножек является так называемая *яйцеклетка*. Эта *яйцеклетка* представляет собой *клетку*, напоминающую клетки, из которых состоит тело всех живых животных, и которые можно сравнить с кирпичиками, из которых состоит здание. Эта клетка или яйцеклетка представляет собой небольшую сферу из живого прозрачного вещества, называемого протоплазмой, и она *имеет ядро*, то есть содержит небольшое пятно более плотной протоплазмы, называемое ядром, а внутри него еще меньшее пятно еще более плотной протоплазмы, называемое ядрышком. В процессе оплодотворения яйцеклетка соединяется с мужской клеткой, и образовавшаяся таким образом клетка называется оплодотворенной яйцеклеткой. Эта яйцеклетка обладает свойством делиться на две клетки, каждая из которых напоминает родительскую клетку, из которой она произошла; каждая из этих клеток, как и родительская клетка, обладает тем же свойством делиться еще на две и так далее. Таким образом, в результате этого непрерывного процесса деления или размножения каждой живой клетки образуются материалы для построения тела.

Регулярности процесса деления яйцеклетки, или, как его еще называют, *сегментации яйцеклетки*, препятствует наличие *пищевого желтка*. Клетки, образовавшиеся в результате только что описанного процесса клеточного деления, нуждаются в питании, и это питание поступает к ним с пищевым желтком, образующимся в теле яйцеклетки до начала процесса

сегментации. Легко понять, что этот желток, который не является *живым*, как клетки, не может делиться подобно им, и поэтому сегментация яйцеклетки у многоножек, как это называется, *нерегулярна*.

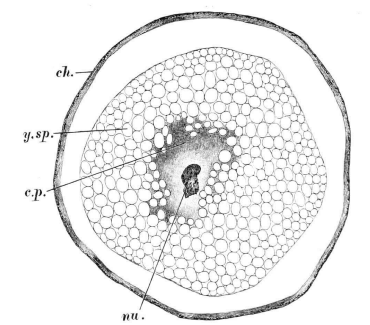


Рис. 37.—Поздняя стадия: *nu*, ядрышко; *c.p.*, ядро; *y.sp.*, шарики желтка; *ch*, скорлупа.

Теперь я немного вернусь назад и опишу, что происходит с яйцеклеткой до завершения процесса сегментации. Он увеличивается в размере и образует запас пищевого желтка, который должен обеспечивать питание яйцеклетки. Затем, после оплодотворения, вокруг него образуется яичная скорлупа, и оно становится тем, что мы знаем как яйцо. Это яйцо не имеет идеальной сферической формы, но имеет овальную (у большинства многоножек) форму. Яйцо откладывается, и процесс сегментации начинается вскоре после его откладывания, как уже было описано.

Когда яйцо пролежит около 36 часов, если мы возьмем его и после надлежащей подготовки разрежем на тонкие ломтики, известные микроскопистам под названием срезы, и исследуем с помощью микроскопа, мы увидим, что результатом этого стала сегментация. Непосредственно под яичной скорлупой находится тонкий слой клеток толщиной в одну клетку, который полностью окружает яйцеклетку. Внутри этого слоя клеток находится пищевой желток с несколькими клетками, разбросанными в нем через редкие промежутки, что-то вроде изюма в сливовом пудинге.

Можно сказать, что со следующего процесса начинается формирование молодого многоножки. Полоска по длине яйца овальной формы утолщена, и эта густая масса клеток представляет будущую брюшную поверхность животного. Остальной тонкий слой клеток, уже упомянутый чуть ниже панциря, сформирует панцирь или экзоскелет будущего животного. Толстая полоса клеток на вентральной поверхности к этому времени разделилась на слои, так что, снова обратившись к нашему микроскопу, разрез по короткой оси яйцеклетки овальной формы - поперечный разрез — покажет нам...

1. Яичная скорлупа.

2. Слой клеток, полностью окружающих яйцеклетку, тонкий повсюду, кроме вентральной поверхности. Этот слой известен эмбриологам как *эпибласт*. Толстая часть эпибласта на вентральной поверхности дает начало нервной системе.

3 и 4. Два слоя ячеек, соединенных посередине, вдоль линии толстой полосы, но разделенных в другом месте и не простирающихся по всей внутренней стороне. Эти слои составляют то, что известно как мезобласт, и дают начало мышцам и большинству внутренних органов.

5. Рассеянные клетки в желтке. Они известны как гипобласт и дают начало пищеварительному каналу.

После достижения этой точки начинается формирование органов. Сегменты формируются в порядке от начала до конца. Сначала голова, затем следующий сегмент и так далее. Когда сформировано количество сегментов, с помощью которых будет выведено животное, начинается другой процесс, и конец хвоста животного, который уже можно различить, загибается к голове. Этот процесс происходит у многих животных, помимо многоножек, и называется формированием вентрального изгиба. Вскоре после этого животное разрывает панцирь и выходит во внешний мир. Различные процессы можно понять, обратившись к рис. 36, 37, 38, 39, которые представляют собой последовательные стадии развития хилогната. На рис. 37, 38 показаны тонкие ломтики яйца меньшего диаметра, которое, как уже упоминалось, имеет овальную форму. На рис. 39 показан разрез по большему диаметру яйца на более продвинутой стадии развития, фактически скорлупа которого вот-вот лопнет. Тело будущего животного отмечено сужениями, будущими сегментами. Некоторые органы уже сформированы, например, мозг и пищеварительная трубка, отверстия которых образуют рот (*st*) и задний проход (*pr*).

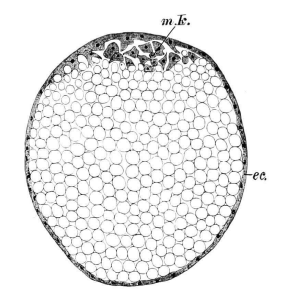


Рис. 38. Поперечный разрез на следующей стадии: *mk*, килевидная масса клеток, из которых образуется мезобласт; *es*, эпибласт. (Из Хиткота, пост. наб. разработчика *Julus terrestris*; Фил. Пер. т. 179, 1888, Б.)

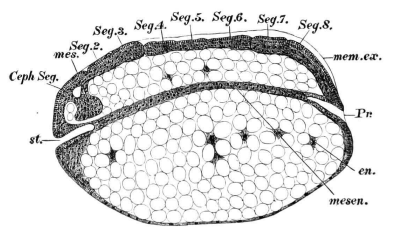


Рис. 39.— Продольный разрез на более поздней стадии: сегменты 2, 3 и т.д.; Цеп. Сегмент, голова; *mes*, мезобласт; *en*, гипобласт; *st*, будущий рот; *pr*, будущий задний проход; *mesen*, кишечник; *mem. ex*, как на рис. 41. (Из Хиткота, пост. наб. разработчика *Julus terrestris*.)

Многоножки вылупляются на разных стадиях развития. У чилогнатхи есть только три придатка, которые развиты так слабо, что представляют собой всего лишь маленькие бесформенные обрубки, в то время как у чилопод в некоторых случаях имеется полное

количество ног; у других лишь небольшое количество ног, но все же их больше, чем у чилогнатхи, и они полностью развиты, а не похожи на обрубки. Глаза обычно развиваются в конце жизни молодого животного. Разрыву яичной скорлупы у некоторых многоножек способствует особый шип на задней части головы.

На рис. 40 показан молодой чилогнат, который только что пробил скорлупу и вышел во внешний мир. Оно все еще окружено мембраной, образованной кожей или эпибластом внутри яйцеклетки. Образовалось одно глазное пятно.

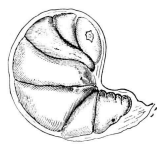


Рис. 40.— Только что вылупившийся детеныш *Юлии земной*.

На рис. 41 показан продольный разрез молодого чилогната, показанный на рис. 40, а на следующем (рис. 42) - поперечный разрез того же самого. Сравнивая два рисунка. 41 и 42, следует помнить, что они представляют собой *разрезы* животного, показанного на рис. 40, в разных плоскостях, и поэтому на них видна только небольшая часть, тонкий срез органов.

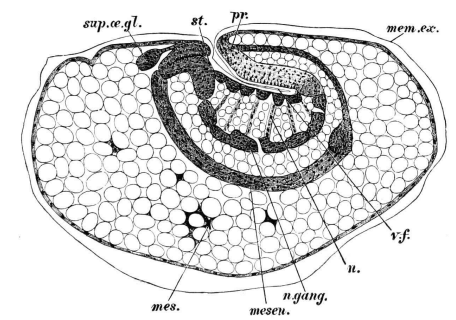


Рис. 41.— Продольный разрез на поздней стадии: *Sup.oe.gl.*, первое появление головного мозга; *st.*, рот; *pr.*, задний проход; *брыжейка*, кишечник; *n.*, нервный канатик; *n.gang.*, нервный ганглий; *mem.ex.*, мембрана, окружающая животное; *vf.*, вентральный изгиб; *mes.*, клетки мезобластов. (Хиткоут, пост. наб. разработчика *Julus terrestris*.)

Первое появление ротовых придатков уже упоминалось, и они показаны на рис. 43, где показаны маленькие культи, которые позже превращаются в челюсти. На рисунке показана голова молодого чилогната, если смотреть с нижней стороны, а вторая пара обрубков позже срастается и образует широкую пластинку, уже упомянутую как характерный ротовой придаток Отряда.

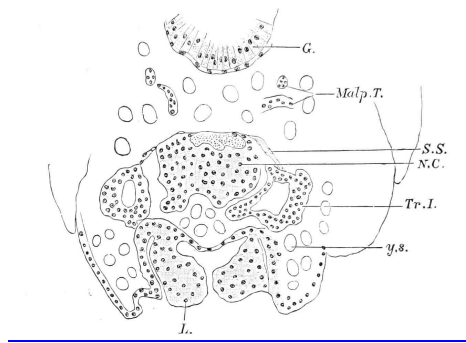


Рис. 42.—*G*, кишечник; *Malp.T.*, Мальпигиева труба; *N.C.*, нервный канатик; *Tr.I.*, глубокая инвагинация, при которой формируются трахеи; *u.s.*, еще присутствуют желточные шарики; *L.*, первые ножки; *S.S.*, часть мезобласта. (Хиткоут, пост. наб. разработчика *Julus terrestris*.)

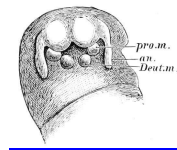


Рис. 43.— Нижняя поверхность головы молодого *Julus terrestris*: *pro.m.*, рудиментарные челюсти; *Deut.m.*, рудиментарная ротовая пластинка; *an.*, усики.

После вылупления животного ему еще предстоит, в случае большинства многоножек (тех, которые вылупляются не со всеми завершенными сегментами), пройти дальнейшее развитие, и, в частности, глаза все еще не сформированы. Процесс развития глаза был пока прослежен только у чилогнатхи, и только у одной формы, *Julus*, и он настолько любопытен, что здесь может представлять интерес краткий отчет. Развитие глаза начинается (в июле) на четвертый день после вылупления и продолжается до тех пор, пока животное не станет полностью взрослым. Сначала появляется один глазок или глазное пятно, а остальные добавляются одно за другим, пока не будет достигнуто полное количество.

Первые проявления, связанные с формированием глаза, происходят в клеточном слое непосредственно под хитиновым экзоскелетом. Этот слой, называемый гиподермисом, играет важную роль в организации организма животного. Он образует внутренний слой того, что мы можем назвать кожей животного, и клетки, из которых он состоит, выделяют хитин, из которого состоит панцирь или экзоскелет животного и который ежегодно линяет.

Первым процессом в формировании глазного пятна является утолщение гиподермы под хитином, как раз в том месте, где будет располагаться глаз. В то же время клетки этой утолщенной массы гиподермы выделяют некоторое количество пигмента темно-красно-коричневого цвета. Затем клетки толстой массы гиподермы начинают отделяться друг от друга таким образом, что образуется везикула. Этот пузырек полый внутри, а толстые стенки образованы из клеток утолщенной подкожной массы. Это видно на рис. 44, где представлен разрез глазного яблока, когда оно частично сформировано. Из этого пузырька формируется глаз.

Стенка пузырька, ближайшая к экзоскелету, образует хрусталик глаза, в то время как другие стенки пузырька образуют части сетчатки глаза. Клетки мозга разрастаются и образуют зрительный нерв, соединяющий сетчатку с мозгом. Все глазное пятно покрыто изнутри тонкой мембраной, образованной не из гиподермы, а клетками изнутри организма (мезобластами).

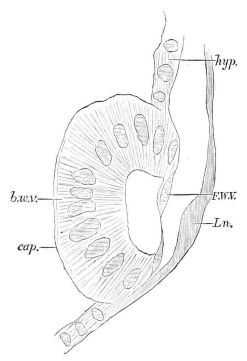


Рис. 44. Разрез глаза при первом формировании: *Нур*, гиподерма; *Ln*, хрусталик; *F.W.V*, передняя стенка зрительного пузырька; *b.w.v*, задняя стенка пузырька; *колпачок*, капсула.

У *Chilognatha*, первого отряда многоножек, молодое животное выходит из яйца с тремя парами придатков; первые уже имеют форму усиков, вторые сформируют челюсти, но еще не приняли своей надлежащей формы, в то время как третья пара срастется и изменит свою форму таким образом, чтобы образовать любопытную пластинку, которая, как уже упоминалось, образует вторую пару ротовых придатков. За ротовыми придатками идут первые три пары ног. Все молодое животное при выходе из яйца окутано двумя мембранами. Эти мембраны выделяются внешним слоем клеток таким же образом, каким в конечном итоге будет сформирован панцирь или экзоскелет животного, и представляют собой первые две линьки животного, которое продолжает линять свой панцирь каждый год на протяжении всей жизни.

Из *Chilopoda*, второго отряда многоножек, все семейства покидают яйцевую скорлупу с полным количеством ног, за исключением *Lithobiidae*, у которых семь пар ног, включая ядовитые клешни. Шизотарсии, представители третьего отряда, также имеют семь пар ног, когда вылупляются.

Ножки появляются не по одной, а партиями (у *Julus terrestris* партиями по пять). Добавление ног и сегментов к телу происходит не в конце тела, а между конечным сегментом и предпоследним.

Это краткий очерк постепенного развития многоножки от яйцеклетки до полностью взрослого животного. Я понимаю, что это краткий и недостаточный отчет обо всех прекрасных процессах, посредством которых возникают различные органы, но здесь недостаточно места, и слишком много деталей было бы неуместно в работе такого рода, целью которой является лишь общий набросок группы, который должен быть понятен обычному читателю, не проводившему специального изучения подобных вопросов. Однако, прежде чем оставить тему, я должен упомянуть несколько интересных моментов, которые

следует извлечь из рассмотрения курса развития, который был здесь в общих чертах обрисован. Одной из величайших загадок в естественной истории отряда Chilognatha всегда были двойные сегменты, как их называют; то есть, фактически, наличие двух пар ног у каждого сегмента, что, как мы уже говорили, является отличительной чертой Отряда. Как мы видели, чилогнатхи на ранней стадии существования не обладают этой характеристикой, которая свойственна только взрослым и половозрелым формам. Итак, что же это значит? Представляет ли каждый двойной сегмент у взрослого многоножки два сегмента, сросшихся вместе, или каждый так называемый двойной сегмент является реальным сегментом, напоминающим сегменты, присутствующие у других Отрядов (например, Chilopoda), у которых выросла дополнительная пара ног? Обе эти точки зрения отстаивались выдающимися натуралистами. Ни один из них, на мой взгляд, не совсем верен, если рассматривать его в свете недавних исследований истории жизни чилогнатха.

Тщательное изучение деталей роста различных органов показало нам, что двойные признаки двойных сегментов расположены более глубоко, чем предполагалось. Кровеносная система, нервный канатик и первые следы сегментации в мезобласте - все это демонстрирует этот двойной характер, и единственной отдельной частью сегмента является широкая пластинка, покрывающая сегмент. Теперь у некоторых самых древних ископаемых многоножек на этой широкой пластинке видны следы разделения, как если бы на самом деле это были две пластины, сросшиеся вместе. Мы также должны учитывать, что история жизни чилогнатхи позволяет нам полагать, что своеобразная цилиндрическая форма тела, проявляющаяся в наибольшей степени у юлид, достигается за счет неодинакового развития спинной и брюшной поверхностей тела; брюшная поверхность сжимается до тех пор, пока не становится чрезвычайно узкой, а спинная поверхность как бы растет вокруг нее, пока первоначально спинная поверхность не образует почти полное кольцо вокруг тела. Принимая все это во внимание, мы, на мой взгляд, вправе заключить, что каждый двойной сегмент у чилогнатхи - это не два сросшихся вместе сегмента и не единый сегмент, несущий две пары ног, а два полных сегмента, совершенных во всех деталях, но объединенных большой спинной пластинкой, которая первоначально представляла собой две пластины, сросшиеся вместе, и которая у большинства чилогнатх окружает почти все два сегмента в форме кольца.

Опять же, у Chilopoda мы видим, что важной отличительной чертой, отличающей их от Chilognatha, является характер брюшного нервного тяжа, причем тяж двойной, а не одинарный, характер, связанный с тем фактом, что основания ног широко отделены друг от друга, а не плотно прилегают друг к другу, как у Chilognatha. Как мы уже говорили, более тщательное анатомическое исследование показало нам, что это различие было не таким большим, как казалось на первый взгляд, поскольку на спинном мозге были видны следы дублирования. Итак, являются ли эти следы поверхностными, или они отражают положение дел, более или менее сходное с таковым у хилопод? Эмбриология помогает нам ответить и на этот вопрос. На ранних стадиях развития хилогнатхи мы обнаруживаем, что нервный канатик имеет точно такую же форму, как у хилопод, что показывает нам, что анатомические особенности привели нас к правильному выводу, и дает нам ценное подтверждение наших взглядов. Эти два примера покажут, какой интерес вызывает эмбриология.

Мы видели, что эмбриология позволяет нам взглянуть на строение многоножек с новой точки зрения и скорректировать и дополнить знания, полученные при обследовании взрослого животного. Точно так же изучение форм многоножек, которые вымерли на земном шаре и сохранились до нас в ископаемом виде, дает дальнейшую возможность рассмотреть отношения одной формы к другой, а также отношения нашей группы к другим группам животных, ныне существующих на земле. Окаменелости многоножек были найдены в слоях глубокой древности. Древнейшие из таких окаменелостей, должно быть, принадлежали к числу первых наземных животных. На рисунке ниже показано ископаемое многоножечное моллюскообразное, найденное в Америке, принадлежащее к отряду протосингнатха, которые встречаются только в палеозойских слоях. Это хороший пример того, как многоножки были защищены пучками щетинок точно так же, как *поликсены* настоящего времени.

Самыми древними ископаемыми многоножками, которые были обнаружены в настоящее время, являются два вида, найденных в Старом Красном песчанике в Шотландии. Чтобы осознать древность этих многоножек, стоит вспомнить типичные окаменелости, найденные в Старом Красном песчанике, чтобы увидеть, какими были современники этих древних многоножек. Среди растений были Водоросли, папоротники и хвойные, принадлежащие к низшим подразделениям племени растений. Среди животных были Губки, Кораллы, морские звезды, черви, моллюски и Рыбы, но ни одно из более высокоорганизованных представителей животного или растительного племени не появилось на земле. Как было сказано ранее, многоножки из старого Красного песчаника значительно отличаются от современных, и по мере того, как мы переходим к видам, обнаруженным в более поздних слоях, мы находим их все более и более похожими на ныне живущих, пока не доберемся до *поликсенуса* и других видов, обнаруженных в янтаре, которые с трудом можно отличить от живых форм.

Следующие по древности ископаемые многоножки обнаружены в каменноугольных отложениях, когда и животное, и растительное царства были представлены более многочисленными и специализированными формами. Ископаемая фауна этого периода характеризуется большим количеством гигантских земноводных, многие останки которых были найдены. Обширные леса и обильная растительность того времени, должно быть, благоприятствовали существованию нашего класса, и, соответственно, мы находим не менее 32 видов ископаемых многоножек. Большинство из них было найдено в Америке, некоторые - в Великобритании, а некоторые - в Германии. Одна хорошо сохранившаяся окаменелость *Xylobius sigillariae* была найдена доктором Доусоном в Америке в пне дерева на остатках ископаемого леса. Глаза, голова и ноги были отчетливо видны под микроскопом. Все эти окаменелости относятся к самому раннему, или палеозойскому, периоду.

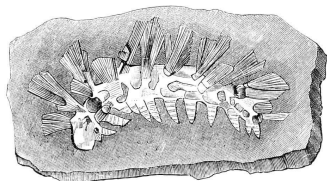


Рис. 45.—Сибирская язва *Palaeosatra*. (В честь Мика и Уорта.) Из Мейзон-Крик, Иллинойс.

На рисунке ниже (рис. 46) показано ископаемое, также из угольных пластов Иллинойса, Америка, принадлежащее к семейству Euphoberiidae, упомянутых далее. Это показывает более близкое приближение к юлидам настоящего времени. Конечности, однако, имели очень любопытную форму и, возможно, были приспособлены для передвижения как по воде, так и по суше, а небольшие предполагаемые жабры на брюшной поверхности, показанные на рис. 46, Б, возможно, были приспособлением, делающим возможным дыхание в воде.

Во вторичный период многоножки были представлены скудно, или, во всяком случае, геологам не удалось найти их окаменелости. Этот класс представлен единственным экземпляром, найденным в мелу Гренландии. Это ископаемое, которое было включено в семейство Julidae под названием *Julopsis cretacea*, возможно, принадлежит архиполиподам.

Переходя к третичному, или недавнему, периоду, мы снова находим многоножек многочисленными и более похожими на живущих в настоящее время. Они принадлежат в основном к Chilognatha и Chilopoda. Они были обнаружены в пресноводном гипсе Прованса во Франции, буром угле Германии и формациях грин-ривер в Америке. Некоторые из них были найдены в янтаре.

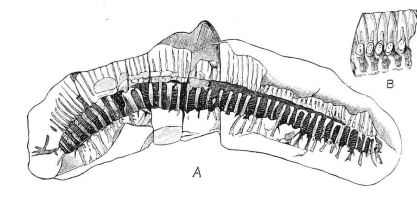


Рис. 46.—*Acantherpestes major*. (В честь Мика и Уорта.) Мейзон-Крик, Америка. А - все животное; В- жабры на брюшной поверхности.

Ископаемые многоножки были разделены на четыре отряда, два из которых совпадают с Отрядами ныне живущих многоножек; различия между ископаемыми и ныне живущими многоножками были признаны недостаточными для обоснования создания нового Отряда. Эти два отряда - хилоподовые и диплоподы, или чилогнатхи (Diplopoda - другое название, используемое некоторыми авторами для группы, которую мы до сих пор называли чилогнатхи). Два других отряда имеют достаточные отличия от живых форм, чтобы сделать необходимым включение их в отдельные Отряды.

Таким образом, ископаемые многоножки расположены следующим образом:—

- | | |
|--------|--------------------|
| Приказ | I. Протосингнатха. |
| Отряд | II. Чилоподовые. |

Отряд III. Архиполиподы.

Отряд IV. Чилогнатхи (или диплоподы).

В следующей таблице показаны виды, которые были обнаружены в различных слоях:—

Девон, или
старый красный песчаник } 2 вида *Archipolypoda*

карбона, { 1 видов *Protosyngnatha*
31 вид *Archipolypoda*

Перми (Rothliegendes Германии), 4 экземпляры, относящиеся к
Julidae или *Archipolypoda*.

Меловой 1 вид { *Archipolypoda* или
чилогнатха

17 видов чилопод

олигоцен { 23 вида { диплопод
(*Chilognatha*)

миоцен, 1 вид { диплопод
(*Chilognatha*)

Теперь я дам краткий отчет о различных Отрядах и ископаемых формах, которые в них входят.

Отряд I. Протосингнатхи.

Этот Отряд представлен единственной окаменелостью (рис. 45), обнаруженной в каменном угле в Мейзон-Крик, Иллинойс, Америка, Миком и Уортом. Он сильно отличается от любого из существующих в настоящее время. Тело цилиндрическое и состоит из десяти сегментов. Головные придатки (то есть антенны и части рта) вставлены в единую несегментированную головную массу (голову). Каждый сегмент позади головы имеет по одной спинной и брюшной пластинке одинаковой ширины и длины. Конечности помещены в эти пластины с широким промежутком между основанием каждой ноги и основанием

противоположной из пары. Вдоль спины пучки щетинок расположены продольными рядами.

Отряд II. Чилоподовые.

Ископаемые формы этого отряда напоминают современных хилопод. Древнейшие из них найдены в янтаре. Были обнаружены следующие семейства:—

Lithobiidae. В янтаре обнаружено несколько видов.

Scolopendridae. Один вид в янтаре, несколько видов в более поздних третичных образованиях.

Геофилиды. Три вида в янтаре.

В янтаре были обнаружены два вида, напоминающие современную шизотарсию.

Отряд III. Архиполиподы.

Самое многочисленное из ископаемых семейств. За некоторыми исключениями, все палеозойские (то есть древнейшие) многоножки принадлежат к этому отряду. Архиполиподы каменноугольного периода, по-видимому, гораздо более многочисленны в каменноугольном угле Америки, чем в угле Англии. По большей части они напоминают современных многоножек, за исключением того, что все без исключения сегменты имеют ножки.

Всего семей три.

Семейство 1. *Archidesmidae*.

Напоминают *современных полидесмид*. Пейдж обнаружил два вида в Старом красном песчанике Форфаршира. Он назвал их *кампекарис*. Один из них, найденный Пичом в той же формации, называется *Archidesmus*.

Семейство 2. *Euphoberiidae*.

Они демонстрируют некоторое сходство с *юлид* наших дней, но спинные щитки, или пластинки спины, более или менее идеально разделены на два отдела, соответствующие парам ног. Ниже приведены основные окаменелости этого семейства:—

Акантерпесты. Найден Миком и Уортом в угольной шахте Мазон-Крик в Америке (рис. 46).

Эвфоберия. Около 12 видов, обнаруженных в том же месте, что и последний названный.

Амилиспы. Найден Скаддером, Мейсон-Крик, Америка.

Эйлетикус. Скаддер, Мейсон-Крик, Америка.

Семейство 3. *Archijulidae*.

Спинные пластинки почти срослись, но разделение все еще очевидно. Ископаемые формы —

Трихиулус. Скаддер, Мейсон-Крик, Америка.

Ксилобиус. Доусон. Найден в угле в Новой Шотландии. Два вида найдены в Мейсон-Крик, Америка.

Порядок IV. Чилогнатха.

Семейства, соответствующие современным. Самые старые образцы происходят из мела в Гренландии; большинство остальных - из янтаря.

Семейство 1. *Клубочковые*. Одна из форм, *G. denticulata*, была найдена в янтаре.

Семейство 2. *Многоножковые*. Два вида в янтаре.

Семейство 3. *Lysioptelidae*. Ряд видов, среди которых 6 *Craspedosoma*, в основном из янтаря.

Семейство 4. *Юлиевые*. Было найдено несколько видов этого семейства, некоторые в янтаре, некоторые в других третичных слоях. Среди последних вероятный пример *Юлуса земного*, живущего в настоящее время.

Семейство 5. *Polyxenidae*. В янтаре было обнаружено пять видов.

Теперь, когда мы рассмотрели строение многоножек и группы, на которые они подразделяются или классифицируются, мы можем перейти к рассмотрению того, какое место они занимают в хозяйстве природы. То, что они обладают определенными чертами сходства с другими классами, уже упоминалось, и в этом факте нельзя сомневаться, когда мы оглядываемся назад на то, как они были классифицированы в произведениях ранних авторов. Например, Ламарк, великий французский натуралист, классифицирует их с пауками в своей хорошо известной работе "*Зоологическая философия*" под названием *Arachnides antennistes*. Кювье, сравнительный анатом, объединяет их с Насекомыми, относя к первому отряду, в то время как тизануры - ко второму. Мы уже видели, что один отряд многоножек, *Symphyla*, имеет большое сходство с *Thysanura*. Английский натуралист Лич был первым, кто выделил многоножек в класс, и его классификации следовали все натуралисты после него. Но хотя особенности их строения и формы достаточно заметны, чтобы выделить их в отдельный класс, нельзя отрицать, что натуралисты старшего поколения были правы, признавая, что у них есть много существенных характеристик, общих с другими классами животных. И недавние расследования подчеркнули этот факт.

Например, давайте рассмотрим недавние открытия отрядов Symphyla и Pauropoda, отрядов, которые, хотя и обладают столь многими признаками многоножек, что натуралисты согласились отнести их к этому классу, все же во многих важных чертах напоминают отряд насекомых Thysanura. Это, по-видимому, оправдывает Кювье, утверждающего, что у них были близкие отношения, которые он поддерживал.

Недавние исследования также выявили более заметное сходство с Червями. В последнее время значительное внимание уделяется *Peripatus* (см. стр. 1-26), и сходство с многоножками в его анатомии и развитии таково, что Латцель фактически включил его в состав многоножек как отряд Malasoroda. *Peripatus* также обнаруживает сходство с кольчатыми червями и, таким образом, дает нам связь с типом Червей едва ли менее поразительную, чем связь с Насекомыми. Это сходство с червями, которое, несомненно, имеют многоножки, было замечено древними авторами, и поскольку они по большей части рассматривали только внешние проявления, они довели эту идею до крайности, фактически включив некоторых морских червей (Annelida) в число многоножек. Плиний говорит о морской *сколопендре* как об очень ядовитом животном, и нет никаких сомнений в том, что он имел в виду одного из морских червей. Старый немецкий натуралист Геснер в очень любопытной книге, опубликованной в 1669 году, описывает кольчатого морского червя, которого он называет *Scolopendra marina*, и который, по всей вероятности, является морской сколопендрой, о которой упоминает Плиний. Судя по рассказу Геснера, его использовали как лекарство (только наружно). "Использование этого животного в медицине. Животное, пропитанное маслом, вызывает выпадение шерсти. Поэтому смешайте его пепел с маслом". Его также растирали с медом.

Эта идея о многоножках, живущих в воде, сохранилась среди более поздних натуралистов. Чарльз Оуэн, ранее цитировавшийся автор, упоминает их как земноводных в 1742 году. "Сколопендра - это маленький ядовитый червяк и земноводное. Когда он ранит кого-либо, возникает синюшность пораженной части и зуд по всему телу, подобный тому, который вызывается крапивой. Его вредное оружие во многом такое же, как у паука, только крупнее; его укус очень мучителен и вызывает не только зудящую боль в плоти, но и очень часто отвлекает разум. Эти маленькие существа составляют лишь незначительную фигуру в рядах животных, но были ужасны в своих подвигах, особенно в изгнании людей из своей страны. Таким образом, жители Рития, города на Крите, были вынуждены покинуть свои жилища ради них (Элиан, lib. xv. глава 26)".

Считалось, что многоножки имеют сходство с ракообразными, и это в определенной степени верно, хотя и только до определенной степени, поскольку сходство ограничивается более общими характеристиками, которые они разделяют с другими группами животных.

В последние годы предпринимались попытки порассуждать о происхождении многоножек, то есть попытаться получить посредством изучения их анатомии, эмбриологии и палеонтологической истории некоторое представление об истории группы. Такие попытки исследования *филогении*, как это называется, группы должны быть более или менее спекулятивными до тех пор, пока наши знания не станут намного больше, чем есть в настоящее время. Но такие исследования имеют свою ценность, и схемы происхождения и филогенетические деревья, во всяком случае, указывают на реальное отношение к различным группам, даже если они не дают нам реальной истории животных.

Существовало две основные теории о происхождении многоножек. Один из них выводит их непосредственно от насекомых через формы, известные как *Thysanura*, которые в такой степени напоминают отряды многоножек *Symphyla* и *Paucipoda*. Другая теория утверждает, что многоножки, так же как и насекомые, произошли от какого-то предка, имеющего сходство с *Peripatus*. Другими словами, одна теория утверждает, что отношения многоножки и насекомого - это отношения отца и сына; другая утверждает, что отношения между ними - это отношения брата к брату. Аргументы, которыми, соответственно, подкрепляются эти теории, состоят по большей части из анализа различных особенностей анатомии и эмбриологии и определения наиболее примитивных из них. Например, сторонники теории о том, что тизануры являются наиболее близкими родственниками предка многоножек, придают большое значение тому факту, что некоторые многоножки рождаются только с тремя парами ног, и они сравнивают этот этап в истории жизни многоножек с метаморфозом и личиночной стадией насекомых. Для сторонников этой точки зрения отряды *Symphyla* и *Paucipoda* являются самыми примитивными из многоножек. С другой стороны, последователи другой теории не допускают, что признаки, по которым многоножки похожи на насекомых, являются примитивными, но они делают больший упор на признаки, обнаруживаемые на ранних этапах развития, такие как характер процесса формирования сегментов тела, мезобластическая сегментация и происхождение различных органов тела.

Нетрудно понять, что такие различия в оценке примитивных признаков эмбриологии группы могут возникать. Один из величайших современных эмбриологов сравнил эмбриологию с "древней рукописью, многие листы которой утеряны, другие перемещены и с фальшивыми отрывками, вставленными более поздней рукой". Что удивительного в том, что разные люди, изучающие такую запись, приходят к разным выводам относительно наиболее сомнительных и сложных ее частей. Именно эта трудность составляет основной интерес к изучению, и хотя наше знание языка, на котором написана эта рукопись, пока несовершенно, мы все же надеемся, что постоянное изучение сможет учить нас все большему и большему и позволит нам читать великую книгу природы со все большей легкостью и уверенностью.

Если кто-либо из моих читателей пожелает получить более полный отчет о естественной истории этой группы, я должен отсылать их к следующим работам, которые я использовал при составлении вышеупомянутого отчета. В первом из них есть отличная библиография по теме:—

Latzel, Die Myriapoden der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie, Wien, 1880.

Zittel, Handbuch der Palaeontologie, 1 Abth, II. Bd., Leipzig, 1881-1885.

Korschelt and Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere, Jena 1891.

НАСЕКОМОЕ

ДЭВИД ШАРП, магистр, M.B., F.R.S.

ГЛАВА III

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ЖИЗНИ НАСЕКОМЫХ–ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ–ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА *INSECTA*–СОСТАВ
СКЕЛЕТА НАСЕКОМЫХ–КОЛИЧЕСТВО СЕГМЕНТОВ–ХАРАКТЕР СКЛЕРИТОВ–ГОЛОВА–ПРИДАТКИ РТА–ГЛАЗА–ГРУДНАЯ
КЛЕТКА–ЭНТОТОРАКС–НОГИ–КРЫЛЬЯ–БРЮШКО или ЗАДНЯЯ ЧАСТЬ ТЕЛА–ДЫХАЛЬЦА–СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ
ОРИЕНТАЦИЯ.

Насекомые составляют гораздо большую часть наземных животных мира; по численности они превосходят всех остальных наземных животных вместе взятых, в то время как по сравнению с позвоночными их численность просто огромна. Тем не менее, они привлекают мало внимания со стороны обычного наблюдателя, вероятно, в первую очередь из-за небольшого размера отдельного Насекомого, что заставляет непредубежденного относиться к этому существу как к малозначительному. "Его можно раздавить в одно мгновение" - возможно, это неоформленная идея, лежащая в основе почти полного пренебрежения знаниями о насекомых, которое преобладает даже в образованных слоях общества. Самые крупные насекомые едва ли превышают по массе мышь или крапивника, в то время как самые маленькие почти или совсем незаметны невооруженным глазом, и все же большая часть животного вещества, существующего на земном шаре, по всей вероятности, заключена в формах насекомых. Взятые в целом, они являются наиболее успешными из всех форм наземных животных.

В водах земного шара исчезает преобладание насекомых. В небольших скоплениях пресной воды многие насекомые находят пристанище на протяжении части своей жизни, и некоторым удастся провести в таких местах все свое существование; но в более крупных водоемах пресной воды они населяют лишь окраины и предпринимают лишь самые слабые попытки выжить в океане; род *Halobates* содержит, насколько нам известно, единственных насекомых, которые способны использовать океан как средство существования на расстоянии от берега.

Вероятно, возникнет вопрос, как получилось, что существа, столь незначительные по размеру и силе, тем не менее, добились такого успеха в том, что мы называем борьбой за существование? И возможно, что ответ будет найден в особых отношениях, которые существуют у насекомых между важнейшими функциями кровообращения и дыхания; они имеют такую природу, что питание органов тела может осуществляться очень быстро и очень эффективно до тех пор, пока не будет превышен определенный объем.

У некоторых насекомых скорость роста доведена до почти невероятной степени, а способность к размножению, которую можно рассматривать как эквивалентную росту вида, даже превосходит скорость роста особи; в то время как, как бы для того, чтобы усилить благоприятные результаты, достигаемые более обычным порядком физиологических процессов, был принят "метаморфоз", вследствие которого рост и развитие могут быть изолированы друг от друга, что позволяет первому протекать беспрепятственно или не усложняться вторым. Очень простой расчет покажет, насколько благоприятны некоторые из главных особенностей жизни насекомых. Предположим, что рост особи требует времени пропорционально достигнутой массе, и пусть А будет животным весом в одну унцию, В - существом весом в десять унций, каждое из которых способно произвести 100 детенышей, когда вырастет полностью; простой расчет показывает, что по истечении времени, необходимого для производства одного поколения более крупного существа, продукция более мелкого животного будет значительно перевешивать продукцию его более крупного конкурента. Вероятно, именно какие-то соображения подобного рода побудили Линнея сделать свое несколько парадоксальное заявление о том, что три мухи съедают тушу лошади так же быстро, как льва.^[16]

Какой бы удивительной ни была скорость физиологических процессов насекомых, результаты, достигнутые ими, следует признать, едва ли менее восхитительны: строение тела насекомого демонстрирует совершенство, которое с механической точки зрения непревзойденно, в то время как внешняя красота некоторых созданий делает их достойными спутниками самых нежных цветов или достойными соперниками самых великолепных представителей пернатого мира. Слова Линнея "Природа в минимис максим миранде" - это не просто риторическое усилие, но выражение простой истины. Святой Августин тоже, хотя и высказывался с точки зрения, несколько далекой от взглядов великого шведского естествоиспытателя, выразил идею, которая приводит к аналогичному выводу, когда он сказал: "*Creavit in coelum angelos, in terram vermiculos*; главное в иллисе, второстепенное в истисе".

Формирование организованных сообществ некоторыми видами насекомых представляет большой интерес, поскольку существует очень мало животных, за исключением человека и насекомых, которые демонстрируют такой способ существования. Подробности относительно некоторых из этих сообществ будут даны, когда мы будем рассматривать *Termitidae* и *Hymenoptera Aculeata*; но мы воспользуемся этой возможностью, чтобы обратить внимание на некоторые моменты, представляющие общий интерес в связи с этим предметом. В сообществах насекомых мы обнаруживаем, что не только большое количество отдельных особей живут вместе и перенимают различные способы производственной деятельности в соответствии с положением, которое они занимают в ассоциации, но также и то, что структуры их тела и физиологические процессы у таких особей глубоко модифицированы таким образом, что они специально подходят для тех ролей, которые им приходится играть. Мы также можем видеть эти общества на разных стадиях эволюции;

явления, на которые мы ссылаемся, у одних видов гораздо менее выражены, чем у других, и эти более примитивные виды обществ состоят из меньшего числа особей, которые также гораздо меньше отличаются друг от друга. Более того, мы встречаемся со сложными сообществами, демонстрирующими некоторые удивительно сходные черты среди насекомых, которые систематически сильно различаются. Настоящие муравьи и белые муравьи принадлежат к группам, которые по структуре и способу развития индивида существенно различаются, хотя их социальная жизнь в нескольких важных отношениях аналогична.

Следует отметить, что явления, связанные с общественной жизнью насекомых, все еще изучены весьма несовершенно; многие чрезвычайно важные моменты совершенно неясны, а наши представления слишком сильно основаны на фрагментах, собранных из жизни различных видов. Медоносная пчела - единственное общественное насекомое, о хозяйстве которого у нас есть что-то близкое к обширным знаниям, и даже в случае с этим Насекомым наша информация не столь полна и точна, как хотелось бы.

Различные отрасли знаний, связанные с насекомыми, в совокупности называются энтомологией. Хотя энтомология - это всего лишь раздел великой науки зоологии, все же на практике она является совершенно отдельной; из-за ее огромного объема немногие из тех, кто работает в других областях зоологии, также занимаются энтомологией, в то время как энтомологи обычно ограничиваются работой в обширной области, таким образом оставленной им.

Прежде чем перейти к рассмотрению естественной истории и строения представителей различных отрядов насекомых, мы дадим словесный схематический набросок, если можно так выразиться, с целью пояснения различных терминов, которые обычно используются. Мы сделаем это как можно короче, последовательно рассматривая (1) внешнюю структуру, (2) внутреннюю структуру, (3) развитие личности, (4) классификацию.

В ходе этого вводного очерка мы сочтем необходимым упомянуть названия некоторых отрядов насекомых, которые будут объяснены или определены только на последующих страницах. Таким образом, мы можем здесь заявить, что термин "прямокрылые" включает кузнечиков, саранчу, ухверток, тараканов; "Нервнокрылые" включают стрекоз, майских мух, златоглазок, камнеломок и ручейников; к "перепончатокрылым" относятся пчелы, осы, муравьи, пилильщики и множество мелких существ, едва замечаемых обычным наблюдателем: "жесткокрылые" - это жуки; "чешуекрылые" - бабочки и мотыльки; "Двукрылые" - комнатные мухи, синие бутылочки, длинноногие папочки и тому подобное; "Hemiptera" или "Rhynchota" - это жуки, зеленая муха и т.д.

Класс Insecta: или Insecta Hexapoda.

Определение. Насекомые — это мелкие животные, тело которых разделено на три части, расположенные в продольной последовательности, — голову, грудную клетку и брюшко: они вдыхают воздух с помощью трахей, системы трубок, распределенных по всему телу и открывающихся наружу с помощью отверстий, расположенных по бокам тела. У них шесть ног и пара антенн; эти последние расположены на голове, в то время как ноги прикреплены

к грудной клетке, или второму из трех больших отделов тела; брюшко не имеет настоящих ног, но нередко имеет концевые придатки и на нижней поверхности выступы, которые служат ступнями. Очень часто бывает две пары крыльев, иногда только одна пара, в других случаях ни одной: крылья всегда расположены на грудной клетке. Насекомые поперечно сегментированы, то есть тело имеет форму последовательности колец; но это условие во многих случаях неясно; число этих колец редко, если вообще когда-либо, превышает тринадцать, не считая головы и иногда имеющейся концевой части. Насекомые обычно сильно меняют свой внешний вид в процессе своего роста, кольцевидное состояние наиболее очевидно в ранний период жизни особи. Ножки обычно удлинённые и, по-видимому, суставчатые, но в незрелом состоянии могут вообще отсутствовать или быть очень короткими; в последнем случае сочленения неясны. Количество сочленённых ножек всегда равно шести.

Внешняя структура.

Ряд колец, из которых состоит наружная кора, или скелет насекомых, обнаруживает значительные изменения не только у различных видов насекомых, но даже в различных частях одной и той же особи и в последовательные периоды ее развития; так что у большинства зрелых насекомых отдельные кольца легко различимы только на задней части тела или брюшке. Общее количество видимых колец, сегментов, сомитов, или артромеров, как их по-разному называют разные авторы, часто составляет тринадцать в дополнение к голове. Считается, что эта последняя часть сама по себе состоит из элементов нескольких колец, но морфологи еще не пришли к единому мнению относительно их количества, некоторые считают, что это три, в то время как другие оценивают его до семи; три или четыре, возможно, являются цифрами, которые в настоящее время наиболее популярны, хотя Виалланес, который недавно обсуждал [\[17\]](#) этот предмет, считает шесть, число, предложенное Хаксли, наиболее вероятным. Холодковский придерживается аналогичного мнения. Как бы то ни было, три кольца позади головы образуют грудную клетку, которая всегда в значительной степени развита, хотя, как и голова, ее сегментация обычно очень сильно затемнена неодинаковым развитием различных частей, или консолидацией некоторых из них, или обоими этими состояниями. Третий крупный отдел тела, брюшная полость, также обычно сильно модифицируется за счет изменения формы одного или нескольких концевых сегментов или даже полного удаления внутрь тела. Однако существование десяти сегментов в теле задней части очень часто может быть продемонстрировано на практике, так что правильно говорить о десяти как о нормальном числе.

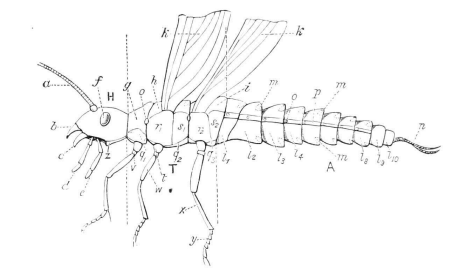


Рис. 47—Схема экстерьера насекомого: две вертикальные пунктирные линии обозначают подразделения между **Н**, головой; **Т**, грудной клеткой; и **А**, брюшком: *a*, антеннами; *b*, верхней губой; *c*, нижней челюстью; *d*, верхнечелюстным щупиком; *e*, губным щупиком; *f*, фасеточным глазом; *g*, переднеспинкой; *h*, мезонотум; *i*, метанотум; *k*, крылья; *l_{от1}l₁₀* сегментов брюшка; *m*, внутренние перепончатые участки, объединяющие явно разделенные сегменты; *n*, церки; *o*, рыльце; *p*, брюшной плеврон с небольшими стигматами; *q₁, q₂, q₃*, про-, мезо-, мета-грудина; *r₁*, мезоторакальная часть; *s₁*, эпимерон, эти два образуют мезоплеврон; *r₂, s₂*, плюсневая часть и эпимерон; *t*, тазобедренный сустав; *v*, вертел; *w*, бедренная кость; *x*, большеберцовая кость; *y*, тарсус; *z*, гула.

Морфологам не в укор то, что они до сих пор не пришли к единому мнению относительно количества сегментов, которые могут быть приняты за типичные для Насекомого, поскольку все относящиеся к этому вопросу доказательства все еще несовершенны. Поэтому, возможно, было бы неплохо изложить самые крайние точки зрения, которые кажутся вообще допустимыми. Хаген^[18] недавно высказал мнение, что каждый грудной сегмент на самом деле состоит из трех сегментов — переднего, или носителя крыльев, среднего, или носителя ног, и заднего, или носителя стигмы. По-видимому, нет никаких оснований рассматривать стигму вообще как придаток, и теория о тройном происхождении этих сегментов может быть отвергнута. Однако есть несколько фактов, указывающих на двойственность этих сомитов, среди которых мы можем особо упомянуть замечательное постоянство двух фрагментов плевры с каждой стороны каждого грудного сегмента. Следовательно, гипотеза о том, что каждое из этих колец является представителем двух сегментов, в настоящее время не может считаться полностью несостоятельной, и в этом случае максимальное и минимальное числа, которые можно предложить, по-видимому, равны двадцати четырем и одиннадцати, распределенным следующим образом:—

	Максимум.	Минимум.
Голова	7	3
Грудной клетки	6	3
Брюшной полости	11	5
	—	—

Хотя маловероятно, что в конечном итоге будет обнаружено столь большое различие, как указывают эти цифры, безусловно, в настоящее время преждевременно утверждать, что все насекомые состоят из одинакового количества первичных сегментов.

Краткий отчет о структуре кожного покрова можно найти в главе, посвященной постэмбриональному развитию.

Три большие области тела насекомого различны как функционально, так и анатомически. На голове находится самый важный из органов чувств, а именно: антенны и глазные органы; он включает в себя больший из нервных центров и несет рот, а также связанные с ним придатки - трофеи. Грудная клетка в основном предназначена для органов передвижения, несущих снаружи крылья и ноги, и включает в себя значительные массы мышц, а также нервные центры, с помощью которых они иннервируются; через грудную клетку проходят, однако, в продольном направлении те структуры, с помощью которых завершается единство организации, а именно. пищеварительный канал, спинной сосуд или "сердце" для распределения питательной жидкости, а также нервные тяжи. Брюшная полость включает в себя большую часть органов для поддержания жизни особи и вида в целом; она также часто несет снаружи, на своем конце или вблизи него, придатки, которые, несомненно, обычно являются органами чувств тактильной природы.

У низших форм жизни насекомых внутреннее тройное деление тела практически отсутствует; но у высших форм такое разделение становится удивительно полным, так что голова может сообщаться с грудной клеткой только узким перешейком, а грудная клетка с брюшком - только очень тонким соединением. Это устройство доведено до крайности у перепончатокрылых Aculeata. Это можно рассматривать как возможное средство для разделения питания частей, входящих в три больших подразделения организма.

Вдоль каждой стороны тела проходит ряд отверстий для поступления воздуха, стигматов или дыхальцев; на голове ничего из этого нет, но на каждой стороне большинства других сегментов есть по одному из этих дыхальцев. Это, однако, правило, допускающее множество исключений, и сомнительно, есть ли когда-либо дыхальце на последнем брюшном сегменте. Даже на молодой стадии Насекомого количество этих стигматов непостоянно; в то время как у совершенного насекомого положение некоторых стигматов может быть сильно изменено соответственно неодинаковому развитию или консолидации частей, особенно грудной клетки, когда она сильно модифицирована для ношения крыльев.

Сегменты насекомого не являются отдельными частями, соединенными друг с другом суставами и связками; состояние коры насекомого фактически представляет собой непрерывный длинный мешок, в котором имеются небольшие сужения, дающие начало сегментам, внутренняя часть мешка всегда пересекается из конца в конец трубкой, или, скорее, инвагинированными концами самого мешка, которые соединяются со включенным вторым мешком, желудком. Более выступающие или открытые части наружного мешка более или менее твердые, в то время как суженные части остаются тонкими, и, таким образом, непрерывный мешок состоит из ряда более или менее твердых колец, соединенных более тонкими мембранами. Это состояние хорошо видно у раздутых личинок

и показано на нашем рисунке 48, который взят из того же экземпляра, чей портрет, нарисованный при жизни, будет дан, когда мы перейдем к жесткокрылым, семейству Cleridae. Природа скрытых связей между внешне отдельными сегментами насекомых показана в *т*, рис. 47, стр. 88.



Рис. 48—*Tillus elongatus*, полностью раздутая личинка.

Поскольку количество сегментов у взрослого насекомого соответствует — за исключением головы — количеству делений, которые появляются у эмбриона очень рано, мы заключаем, что сегментация взрослого организма, даже у насекомых, которые очень сильно меняют свою форму в процессе роста, обусловлена условиями, существовавшими в эмбрионе; но не следует забывать, что важные вторичные изменения происходят у сомитов во время роста и развития особи. Следовательно, в некоторых случаях количество сегментов, по-видимому, превышает обычное, например, у личинки *кардиофора*, а в других количество сомитов уменьшается из-за слияния или крайнего уменьшения размеров некоторых частей.

Помимо разделения тела на последовательные сегменты, обычно бросается в глаза еще одна особенность; верхняя часть во многих сегментах отличается от нижней, и они соединены между собой промежуточными частями примерно таким же образом, как соединены сами сегменты. Такая дифференцировка никогда не видна на голове, но часто может наблюдаться в грудной клетке и почти всегда в брюшной полости. Таким образом, дорсальная и вентральная стороны разделены, в то время как соединительная связь с обеих сторон образует плеврон. Посредством этого разграничения вводится вторая форма симметрии, поскольку, хотя существует только один верхний и один нижний аспект, и эти два аспекта не соответствуют друг другу, существуют две боковые и схожие области. Эта двусторонняя симметрия заметна почти во всех внешних частях тела и распространяется на большинство внутренних органов. Плевра, или боковые области мешка, часто остаются перепончатыми, когда дорсальная и вентральная стороны твердые. Спинные части колец насекомого авторы также называют *terga*, или *nota*, а брюшные части - *sterna*.

Придатками тела являются: (1) пара усиков; (2) трофей, состоящий из трех пар ротовых частей; (3) три пары ног; (4) крылья^[19]; (5) брюшные придатки различных видов, но обычно сочлененные. Прежде чем рассматривать их подробно, нам не мешало бы более подробно ознакомиться с элементарными деталями строения туловища.

У взрослого насекомого покровная оболочка тела более или менее твердая или похожая на панцирь, иногда даже очень твердая, и при осмотре будет видно, что помимо делений на сегменты и на дорсальную, вентральную и плевральную области, есть линии, указывающие на наличие других делений, и будет обнаружено, что при вскрытии по этим линиям можно легко отделить отдельные кусочки. Каждый твердый кусочек, который может быть отделен таким образом, называется склеритом, а отдельные склериты сегмента получили названия от энтомотомов. Склериты на самом деле не являются совершенно отдельными частями, хотя мы привыкли говорить о них так, как если бы это было так. Если Насекомое раздуется под давлением изнутри, многие склериты могут быть раздвинуты, и тогда видно, что они

соединены тонкой мембраной. Таким образом, структура состоит из твердых частей, соприкасающихся друг с другом по определенным линиям соединения - швам, — так что первоначальная непрерывность мембраны может быть совершенно скрыта. У многих насекомых или у некоторых из них склериты не соединяются швами и, таким образом, представляют собой как бы островки твердого вещества, окруженные мембраной. Краткое рассмотрение некоторых наиболее важных склеритов - это все, что необходимо для нашей настоящей цели: мы начнем с головы.

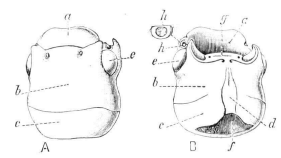


Рис. 49—Капсула головы жука, *Harpalus caliginosus*: А, верхняя; В, нижняя поверхность: а, клипеус; b, эпикраниум; с, протокраниум; d, гула; e, фасеточный глаз; f, затылочное отверстие; g, субментум; h, полость для установка антенны.

Голова наиболее разнообразна по размеру и форме; поскольку часть ее поверхности занята глазами, а поскольку эти органы отличаются по форме, протяженности и положению в удивительной степени, неудивительно, что практически невозможно прийти к согласию относительно терминов для обозначения областей головы. Из склеритов самой головы только три являются достаточно постоянными и определенными, чтобы заслуживать описания здесь. Это клипеус, эпикраниум и гула. Клипеус расположен на верхней поверхности головной капсулы спереди; он несет верхнюю губу, которую можно кратко описать как своего рода лоскут, образующий верхнюю губу. Верхняя губа обычно обладает некоторой подвижностью. Сама клипеус чрезвычайно разнообразна по размеру и форме, и иногда ее невозможно разграничить из-за облитерации шва, соединяющего ее с более задней частью головки; это редко или никогда не бывает парной частью. Иногда между клипусом и верхней губой находится более или менее отчетливый участок, который является источником значительных трудностей, поскольку его можно принять за клипус. Некоторые авторы называют клипеус эпистомой, но лучше использовать этот последний термин для обозначения части, которая находится непосредственно за верхней губой, будь то клипеус или какой-либо другой склерит; термин очень удобен в тех случаях, когда структура не может быть или не была удовлетворительно определена морфологически.

На рисунке 50 показаны части, обычно видимые на передней стороне головы и ее придатков, насколько эти последние видны при закрытом рте; в случае представленного здесь насекомого отчетливо видны основания нижних челюстей (g), в то время как их апикальные части полностью покрыты верхней губой, чуть ниже нижнего края которой видны кончики верхних челюстей, выглядящие так, как если бы они были продолжением нижних челюстей.

Верхняя губа представляет собой несколько запутанную деталь, морфологи пока не пришли к единому мнению относительно ее природы; обычно она располагается полностью на передней части головы и чрезвычайно различается по форме; это почти всегда одинарная или непарная деталь; французский морфолог Шатен считает, что на самом деле это парная структура.

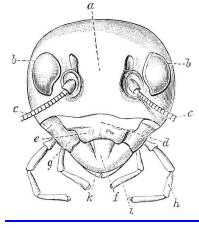


Рис. 50. Вид спереди головы полевого сверчка (*Gryllus*): *a*, эпикраниум; *b*, сложный глаз; *c*, антенна; *d*, задняя часть; *e*, передняя челюсть; *f*, верхняя губа; *g*, основание нижней челюсти; *h*, верхнечелюстной щупик; *i*, губной щупик; *k*, верхушка верхней челюсти.

Гула (рис. 49, В *d* и рис. 47, *z*) - это участок, расположенный посередине нижней поверхности головы в продольном направлении; спереди он несет мозговую оболочку или субментум и простирается назад до большого затылочного отверстия, но у некоторых насекомых гула находится спереди, очень далеко от края щечной впадины. Эпикраниум образует большую часть головы и, следовательно, наиболее непостоянен по размеру и форме; обычно он занимает большую часть верхней поверхности и отражается от нижней поверхности, встречаясь с гулой. Иногда существует поперечная линия (рис. 49, А), разделяющая эпикраниум на две части, задняя из которых получила название протокрания; что, однако, не является подходящим термином. На эпикраниуме находятся усики; эти органы не выходят наружу между эпикранием и клипеусом, отверстие для их введения полностью расположено в эпикраниуме (см. рис. 50). У некоторых насекомых имеются следы продольного деления эпикраниума по средней линии. Когда эта часть сильно модифицирована, может показаться, что антенны расположены на боковых частях головы или даже на ее нижней стороне; это происходит из-за расширения некоторой части эпикраниума, как показано на рис. 49, Б, где *h*, полость для установки антенны, по-видимому, расположена на нижней поверхности эпикраниума, причем внешний вид обусловлен загибом части под углом.

В задней части головы всегда есть щель для прохождения пищеварительного канала и других органов в грудную клетку; это отверстие называется затылочным отверстием. Различные термины, такие как лоб, макушка, затылок, виски и щеки, использовались для обозначения областей головы. Единственный из них, который имеет значение, - это гена, и даже его можно определить только как переднюю часть боковой части головной капсулы. Расширенное изучение сравнительной анатомии головной капсулы по-прежнему является желательным направлением в энтомологии. Придатки головы, участвующие в операциях кормления, часто называют в совокупности "трофами" - термин, который включает в себя верхнюю губу, а также настоящие щечные придатки.

Придатки, образующие части рта, парные и состоят из нижней челюсти, верхней челюсти и губной губы, причем пара в этой последней части объединена, образуя единое тело. О щечных придатках часто говорят как о гнатитах. Некоторые, если не все, гнатиты состоят из, по-видимому, многочисленных частей, некоторые из которых представляют собой отчетливые склериты, другие - перепончатые структуры, которые могут быть либо голыми, либо опушенными, то есть покрытыми тонкими короткими волосками. У насекомых рот функционирует двумя совершенно разными способами: кусая или посасывая. Насекомые, которые кусаются, называются Mandibulata, а те, которые сосут, Haustellata. У нижнечелюстных насекомых состав гнатитов легко понятен, так что почти у всего

огромного числа видов этого типа соответствующие части могут быть распознаны с некоторой долей уверенности. Это, однако, не относится к сосущим насекомым; у них части рта действительно очень разные, так что в некоторых случаях морфологи не пришли к единому мнению относительно того, какие части действительно соответствуют некоторым структурам нижнечелюстных. В настоящее время нам будет достаточно рассмотреть только нижнечелюстной рот, оставляя различные формы сосущего рта для обсуждения при подробном рассмотрении отрядов *Haustellata*.

Верхняя, или передняя, пара гнатитов - это нижние челюсти (рис. 50, *g*). Нет такой части тела, которая изменялась бы сильнее, чем нижняя челюсть, даже у нижнечелюстных насекомых. У некоторых его едва ли можно обнаружить, в то время как у других, как, например, у самца жука-оленья, он может достигать длины всего остального тела; его форма также варьируется в той же степени, что и его размер; однако чаще всего пара нижних челюстей имеет форму штангенциркулей и используется для укусов, разрезания, удержания или дробления. Нижние челюсти часто вооружены отростками, которые называют зубами, но которые ни в коем случае нельзя путать с зубами позвоночных. Единственными насекомыми, обладающими шарнирным зубом, являются *Passalidae*, жуки, вооруженные довольно большой нижней челюстью, несущей единственный подвижный зуб среди других, которые таковыми не являются. Вуд Мейсон и Чатин считают, что нижние челюсти морфологически представляют собой сочлененные придатки, и последний авторитетный специалист утверждает, что в нижней челюсти *эмбии* ему удалось различить те же элементы, что и в верхних челюстях. У острокрылых перепончатокрылых нижние челюсти в значительной степени используются в промышленных целях.

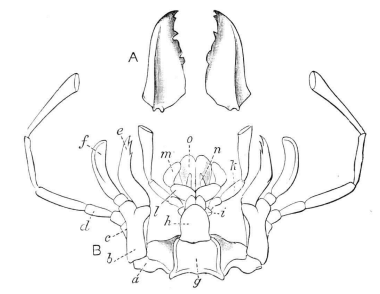


Рис. 51.—Нижние челюсти, максиллы и губная кость *Locusta viridissima*: **A** - нижние челюсти; **B** - верхние (боковые части) и губная кость (средние части), объединенные: *a* - кардо; *b* - ножки; *c* - пальпигер; *d* - макс. пальп.; *e* - лациния; *f* - галеа; *g* - подслизистая оболочка; *h* - ментальная оболочка; *i* - пальпигер; *k* - губной щупик; *l* - язычок; *m* - параглосса (галеа); *n* - лациния; *o* - язык.

Верхняя челюсть - сложный орган, состоящий из множества частей, а именно. кардо, ножка, пальпигер, галеа, лациния, пальпус. Галеа и лациния часто называются долями верхней челюсти. Верхняя челюсть, несомненно, действует как орган чувств, а также механический аппарат для удержания; эта последняя функция подчинена другой. На рис. 68, стр. 122 мы изобразили сложный верхнечелюстной орган чувств.

Губная губа, или нижняя губа, имеет в качестве базальной части неразделенный ментум и закрывает рот снизу или сзади, в зависимости от изменения положения головы. У большинства насекомых губа внешне сильно отличается от верхней челюсти, но во многих

случаях на губе отчетливо прослеживаются несколько частей, соответствующих верхней челюсти.

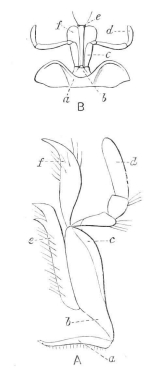


Рис. 52.—Верхняя челюсть и нижняя губа жесткокрылых. **А**, верхняя челюсть *passala*: *a*, кардо; *b*, ножки; *c*, пальпигер; *d*, пальпус; *e*, внутренняя или нижняя доля или лациния; *f*, наружная или верхняя доля или галеа; **В**, губа *Harpalus caliginosus*: *a*, ментум; *b*, подъязычная щель; *c*, пальпигер (опора губного щупика); *d*, пальп; *e*- язычок; *f*- параглосса.

Мозговая оболочка представляет собой неразделенный, часто очень твердый кусок, непрерывный либо с подслизистой оболочкой, либо с гулой, а впереди нее располагаются другие части, а именно. губные щупики и их опоры, пальпигеры; за ними и между ними находится центральная часть (рис. 52, В, *e*), по поводу названия которой преобладают некоторые разногласия, но которую можно назвать лигулой (*languette* французских авторов), и с каждой стороны от нее по параглоссе. У прямокрылых единственная срединная часть — язычок жесткокрылых — представлена двумя разделенными частями. У некоторых насекомых (многих жесткокрылых) между мозгом и щупальцами находится участок, называемый подъязычной щелью (рис. 52, В, *b*). Не так хорошо, как следовало бы, установлено, что части нижней губы, носящие одинаковые названия в разных Порядках, во всех случаях действительно гомологичны, и сравнение позволяет предположить, что подъязычник жесткокрылых, возможно, представляет собой часть, соответствующую мозгу прямокрылых, так называемый головной мозг жуков является в этом случае подсубтумом прямокрылых.

Есть еще одна часть рта, на которую мы можем обратить особое внимание, поскольку в последнее время она привлекает к себе больше внимания, чем раньше; это перепончатая доля внутри рта, очень заметная у прямокрылых и называемая языком, *lingua* или *hupropharynx*; она располагается внутри рта (рис. 51, *o*), на средних частях передней губы; вероятно, она не полностью утрачена у жесткокрылых, но входит в состав сложной средней части губы посредством слияние с параглоссами. Недавно было предложено рассматривать этот язык как морфологический эквивалент губы или верхней челюсти, дав ему название *endolabium*, но правильность этого курса еще предстоит доказать;^[20] на такую точку зрения, по-видимому, наводит главным образом строение рта *Hemimerus*, очень редкого и наиболее своеобразного насекомого, которое еще недостаточно изучено.

Поскольку верхние и губные кости в основном используются систематиками при систематическом расположении нижнечелюстных насекомых, мы показываем их так, как это видно у жесткокрылых, где части, хотя и тесно сросшиеся, тем не менее можно различить. Этот рис. 52 следует сравнить с рис. 51.

Говоря о сегментах тела, мы указали, что они не были отдельными частями, а составляли непрерывное целое, и здесь уместно отметить, что это справедливо и для гнатитов. Хотя о ротовых частях говорят как об отдельных частях, на самом деле они образуют лишь выступы из большой стенки тела. На рис. 51, Б показана тесная связь, существующая между верхней и губной губами; непрерывность нижней челюсти с мембраной щечной полости можно очень легко продемонстрировать.

На голове, помимо рассмотренных нами частей, есть пара усиков. Эти органы, хотя и сильно различаются по форме, всегда присутствуют у взрослого Насекомого и даже у большинства молодых Насекомых. Это очень подвижные, высокочувствительные органы, расположенные на передней части головы или рядом с ней. Усики возникают у эмбриона из головных долей, морфологический анализ частей которых является одним из наиболее сложных вопросов, связанных с эмбриологией насекомых.

Глаза насекомых бывают двух видов: простые и сложные. Число простых глаз, или глазниц, варьируется от одного до восемнадцати или двадцати; при таком количестве они расположены группами по обе стороны головы. В своей наиболее совершенной форме, встречающейся у взрослых острокрылых перепончатокрылых, у прямокрылых и двукрылых, глазки обычно состоят из двух или трех и имеют вид маленьких, идеально прозрачных линз, вставленных в кожный покров. Говорят, что в своей простейшей форме они состоят из некоторых масс пигмента, связанных с нервом.

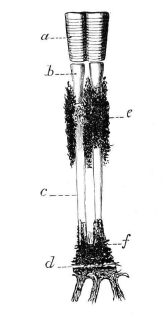


Рис. 53.— Два омматидия из глаза *Colymbetes fuscus*, $\times 160$. (По Экснеру.) *a*, роговица; *b*, кристаллический конус; *c*, рабдом; *d*, диафрагмальная мембрана с расположенными под ней нервными структурами; *e*, пигмент радужки; *f*, пигмент сетчатки.

Сложные, или фасеточные, глаза являются наиболее примечательным из всех строений Насекомого, а у высших и наиболее активных форм, таких как стрекозы и парящие двукрылые, достигают такой сложности и тонкости организации, что вызывают высочайшее восхищение у каждого, кто их изучает. Они полностью отличаются по структуре и функциям от глаз позвоночных и расположены на очень больших специальных долях мозга (см. Рис. 65), которые действительно настолько велики и сложны по строению, что насекомых можно охарактеризовать как обладающих особым глазным мозгом, приводимым в соответствие со светом, оттенками и движениями внешнего мира с помощью удивительно сложного оптического аппарата. Эта инструментальная часть глаза называется

диоптрийной частью в отличие от воспринимающей части и состоит из внешней роговичной линзы (*a*, рис. 53), открытая поверхность которой образует одну из фасеток глаза; под линзой расположен кристаллический конус (*b*), который опирается на стержнеобразный предмет (*c*), называемый рабдом. Есть два слоя пигмента: внешний (*e*), называемый пигментом радужки, и внутренний (*f*), пигмент сетчатки; под или, скорее, мы должны сказать, более центральным, чем рабдомы, находится фенестрационная мембрана (*d*), за которой находится чрезвычайно сложная масса нервных волокон; нервы также проникают через фенестрационную мембрану, и их дистальные окончания соединены с тонкими оболочками, одной из которых окружена каждая рабдом, комбинация оболочки и нервов образует сетчатку. . Каждый набор частей над фенестративной мембраной составляет омматидий, и в глазу может быть много таких омматидий; действительно, говорят, что глаз маленького жука, *Mordella*, содержит целых 25 000 омматидий. Как правило, личинки Насекомых с полным превращением имеют только простые глаза. У детенышей стрекоз, а также у некоторых других насекомых, имеющих менее совершенную метаморфозу, сложные глаза существуют на ранних стадиях, но тогда они имеют неясный вид и, вероятно, функционально несовершенны.

Внутри головы существует роговой каркас, называемый тенториумом, основная функция которого, по-видимому, заключается в защите мозга. Он различается в зависимости от вида. Голова демонстрирует замечательную и уникальную связь со следующими сегментами. В строении насекомых существует правило, согласно которому задняя часть сегмента перекрывает переднюю часть следующего за ним; другими словами, каждый сегмент принимает в себя переднюю часть того, что находится за ним. Хотя это одна из наиболее постоянных особенностей анатомии насекомого, от нее отступают в случае с головой, которая может либо входить в следующий за ней сегмент, либо перекрываться им, но сама по себе никогда не перекрывает последний. Возможно, есть только одно насекомое (*Hyposcephalus*, аномальный жук), у которого соотношение между головой и грудной клеткой можно считать хоть сколько-нибудь сходным с тем, которое существует между каждым из других сегментов тела и следующим за ним; и даже у *Hyposcephalus* грудную клетку перекрывают только задние углы головы. Хотя голова обычно кажется очень тесно связанной с грудной клеткой и очень часто в состоянии покоя в значительной степени находится внутри последней, она, тем не менее, пользуется большой свободой движений; это достигается за счет большой мембраны, способной сильно изгибаться, и в которой расположены несколько склеритов, расположенных так, что они складываются вместе и занимают мало места, когда голова втянута, но которые помогают поддерживать ее, когда она вытягивается для кормления или других целей. Эти фрагменты называются шейными склеритами или пластинками. Они очень широко развиты у перепончатокрылых, у многих жесткокрылых и у *Blattidae*, и анатомы еще не уделили им достаточного внимания. Хаксли предположил, что они могут быть частями сегментов головы.

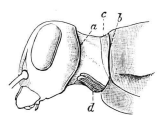


Рис. 54.— Удлиненная голова и передняя часть грудной клетки жука, *эухрома*: *a*, затылок; *b*, передняя часть переднеспинки; *c*, хитиновая втягивающая полоса; *d*, шейные склериты.

Грудная клетка.

Грудная клетка, состоящая из трех последовательных колец позади головы, естественным образом делится на три отдела — про-, мезо-, и метаторакс. Эти три сегмента сильно различаются по своим относительным пропорциям у разных насекомых и на разных стадиях жизни одного и того же насекомого. В своих более высокоразвитых условиях каждое из трех подразделений имеет сложную структуру, и склериты, из которых оно внешне состоит, достаточно постоянны по своему количеству и взаимному расположению, чтобы их можно было идентифицировать в огромном числе случаев; следовательно, склериты получили названия, и их номенклатура имеет практическое значение, потому что некоторые, если не все, из этих частей используются в классификации насекомых. Каждый отдел грудной клетки имеет верхнюю область, называемую синонимично дорсумом, нотумом или тергумом; нижнюю или вентральную область, называемую грудиной; и с каждой стороны латеральную область, плеврон. Эти области каждого из трех отделов грудной клетки дополнительно различаются присоединением к их названию указания на сегмент, о котором идет речь, в виде приставок про-, мезо- и мета-; таким образом, переднеспинка, задняя часть и проплевра составляют переднегрудь. Каждая из грудных областей состоит из склеритов, номенклатура которых дана Одуэном.^[21] Он считал, что каждое грудное кольцо состоит из частей, показанных на рис. 55, а именно. (1) грудина (*B', a*), непарный вентральный фрагмент; (2) нотум (*A*), состоящий из четырех частей, расположенных в последовательном продольном порядке (*A'*) и названных *praescutum* (*a*), *scutum* (*b*), *scutellum* (*c*) и *post-scutellum* (*d*); (3) боковые части, из которых он различал с каждой стороны *episternum* (*B', c*), эпимерон (*e*) и параптерон (*d*), которые вместе образуют плеврон. Мы приводим рисунок Одуэна, но не можем приступить к полному обсуждению его взглядов на грудную клетку; они стали широко известны, хотя постоянство частей тела не так велико, как он предполагал. Иногда невозможно найти все элементы, которые, по его мнению, должны присутствовать в грудном кольце, в то время как в других случаях склеритов слишком много. Как правило, носовая часть мезо- и плюсневых костей в большей части состоит из двух частей, щитка и подушечки; в то время как в переднеспинке можно удовлетворительно различить только одну спинную часть, хотя изучение развития может показать, что на самом деле часто, если не обычно, присутствуют две. С другой стороны, один или несколько нотальных склеритов в некоторых случаях имеют признаки продольного разделения посередине. Грудина или вентральная часть, хотя и сильно различающаяся по форме, является наиболее постоянным элементом грудного сегмента, но иногда кажется, что она состоит из двух частей, передней и задней. Плеврон почти всегда состоит, очевидно, из двух частей: эпистернума, более передней и нижней, и эпимерона.^[22] Отношения между этими двумя частями сильно различаются; в некоторых случаях эпистернум заметно выступает вперед, в то время как в других эпимерон расположен намного выше его и может простирается почти так же далеко вперед, как и он. Можно сказать, что, как правило, когда грудина простирается дальше назад, чем носовая кость, эпимерон находится над промежуточной косточкой, как у многих жесткокрылых; но если грудина расположена впереди носовой косточки, то эпимерон находится выше надкостничной косточки, как у стрекоз. Здесь мы хотели бы еще раз повторить тот факт, что эти "кусочки" на самом деле не являются отдельными частями, а представляют собой более или менее затвердевшие участки сплошного кожного покрова, который часто полностью ими занят; следовательно, участок склерита, который у одного вида твердый, у родственной формы может быть полностью или частично мембранозным, и в таком случае его границы могут быть очень заметны с одной стороны и совершенно неясны с другой.

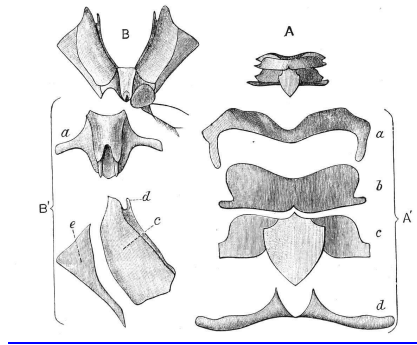


Рис. 55.—Мезоторакс *Dytiscus*, по Одуэну. А, notum; А', отделенные части notum: а, praescutum; b, щиток; c, щиток; d, post-scutellum; В, соединенные грудина и плевра; В', отделенные части: а, грудина; c, промежность; d, параптерон; e, эпимерон.

Параптерон Одуэна, по-видимому, на самом деле не является отдельной частью плеврона; в случае с *Dytiscus* это, по-видимому, просто утолщение края. Одуэн предположил, что эта часть особенно связана с сочленением крыльев, и впоследствии этот термин использовался другими авторами в связи с несколькими маленькими кусочками, которые находятся в плевральной области крылатых насекомых.

Переднегрудь еще в большей степени подвержена изменениям в своем развитии, чем другие отделы грудной клетки. У перепончатокрылых передняя часть отделена от переднеспинки и способна вместе с первой парой ног передвигаться независимо от соответствующей ей спинной части, переднеспинки, которая в этом Порядке всегда более или менее полностью соединена с мезогрудью; у двукрылых правилом является то, что три грудных сегмента тесно срослись в одну массу. У большинства насекомых переднегрудь сравнительно свободна, то есть она не так тесно связана с двумя другими грудными сегментами, как они друг с другом. Три грудных кольца наблюдаются в сравнительно однородном состоянии развития у большого числа личинок; также на стадиях взросления некоторых Apterа и у крылатых насекомых некоторых Neuroptera, таких как Embiidae, Termitidae и Perlidae. У чешуекрылых переднеспинка имеет пару прямостоячих отростков, называемых патагиями; хотя часто они умеренно большого размера, они ускользают от внимания, поскольку покрыты чешуей и обычно плотно прижаты к бокам переднеспинки.

Два больших отдела тела — мезоторакс и метаторакс - обычно очень тесно связаны у крылатых насекомых, и даже когда переднегрудь свободна, как у жесткокрылых, эти два задних грудных кольца очень сильно срослись. У высших форм только что упомянутого Отряда мезостерна и мезоплеврон изменяют направление и образуют как бы диафрагму, закрывающую переднюю часть плюсневой кости. Мезо- и мета-грудная клетка часто имеют по паре крыльев.

Мы кратко описали и изобразили (рис. 55) склериты мезоторакса, а склериты метаторакса довольно хорошо им соответствуют. В дополнение к склеритам, обычно описываемым как составляющие эти два грудных отдела, у оснований крыльев есть несколько небольших фрагментов. Юрин различила и назвала не менее семи из них у основания переднего крыла

перепончатокрылых. Один из них приобретает значительные размеры и важность в только что упомянутом Порядке и, по-видимому, сочленен таким образом, чтобы оказывать давление на основание кости крыла. Эта структура достигает своего максимального развития в роде (? неопиcуемый) *Scoliidae*, как показано на рис. 56. Лучшим названием для этого склерита, по-видимому, является предложенное Кирби и Спенсом название тегула. Некоторые авторы называют это параптером, гипоптером или чешуйчаткой, а другие называют это патагием; это последнее название, однако, неприемлемо, поскольку оно применяется к отростку переднегруди, на который мы уже ссылались.

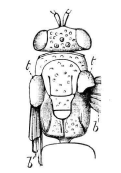


Рис. 56.—Голова и грудная клетка осы из Боготы: *t* - тегула; *b* - основание крыла.

Чтобы завершить наш рассказ о строении грудной клетки, необходимо упомянуть определенные твердые части, выступающие внутрь, но от которых снаружи обычно практически ничего не остается. Крупный отросток у многих насекомых выступает вверх из грудины раздвоенным образом. Одуэн назвал его энтораксом; некоторые современные авторы предпочитают термин апофиз. Также существуют продольные перегородки очень большого размера, спускающиеся со спины внутрь; они называются фрагмами и имеют большое значение у некоторых насекомых с совершенным полетом, таких как перепончатокрылые, чешуекрылые и двукрылые. Фрагмы в соединении с переднеспинкой нет, но за этой частью их может быть три. Фрагма имеет вид складки на спинке; она служит креплением для мышц и, вероятно, может быть полезна другими способами. Более незначительными выступами внутрь являются маленькие кусочки, называемые аподемами (рис. 57, *e*); они расположены по бокам грудной клетки, рядом с крыльями. Апофизы, без сомнения, полезны для защиты нежных жизненно важных органов от ударов или от расстройств, вызванных мышечными движениями и изменением положения тела.

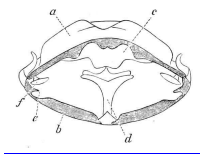


Рис. 57.— Поперечный разрез скелета плюсневой кости *Goliathus druryi*, вид сзади: *a*, плюсневая кость; *b*, плюсневая кость; *c*, фрагма; *d*, энторакс (апофиз или фурка); *e*, аподема; *f*, суставное сухожилие. (В честь Кольбе.)

Придатками грудной клетки являются (*a*) нижние конечности; (*b*) верхние - крылья. Ног всегда шесть, и они обычно присутствуют даже у личинок, хотя существует много аподальных личинок, особенно у двукрылых. Три пары ног образуют один из самых постоянных признаков Насекомых. Они представляют собой сочлененные придатки и состоят из стопы, иначе предплюсны; большеберцовой кости, бедренной кости, вертела и тазобедренной кости; другой фрагмент, называемый вертелом, более или менее отчетливо отделенный от тазобедренной кости, имеется у многих насекомых. Ножки являются

продолжениями туловищного мешка и находятся в более тесной связи с эпимерой и эпистерном, чем с другими частями земной коры, хотя и имеют тесную связь с грудиной. Если мы посмотрим на тело и ножку нервно-крылатого насекомого (рис. 58), мы увидим, что базальная часть ножки — тазобедренная кость — по-видимому, является продолжением одного из двух кусочков плевры или обоих; в последнем случае один из удлиненных кусочков образует собственно тазобедренную кость, а кончик другого образует поддерживающий кусочек, который, возможно, является гомологом вертела некоторых насекомых. У некоторых прямокрылых, особенно у *Blattidae* и *Termitidae*, между грудиной и тазобедренной костью расположена поперечная хитинизированная складка, которая по внешнему виду напоминает вертел передних конечностей жесткокрылых.

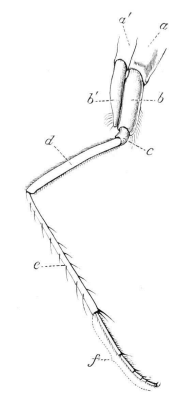


Рис. 58.— Задняя ножка *Panorpa*: *a* - промежность; *a'* - эпимерон; *b* - тазобедренная кость; *b'* - тазобедренная складка эпимерона; *c* - вертел; *d* - бедренная кость; *e* - большеберцовая кость; *f* - предплюсна.

За тазобедренной костью идет вертел; у многих перепончатокрылых он двойной, хотя у других насекомых одинарный; обычно это самая незначительная часть ножки. Бедренная кость в целом является наименее изменчивой частью ноги; большеберцовая кость, которая следует за ней, часто сильно модифицируется для промышленных или других целей. Сустав между бедренной и большеберцовой костями обычно согнут и поэтому является наиболее заметным в ноге; он называется коленом. Другие суставы не имеют соответствующих названий, хотя сустав между большеберцовой костью и предплюсной костью имеет большое значение. Шипы на кончике большеберцовой кости, выступающие за ее пределы, называются шпорами, или калькарами. Предплюсна или стопа чрезвычайно изменчива; она очень редко отсутствует, но может состоять только из одной части — сустава, как его часто называют^[23] - или из любого большего числа до пяти, которое можно считать характерным числом у высших форм насекомых. Конечное сочленение предплюсны обычно несет пару когтей; между когтями часто имеется мочка или отросток, которые, в зависимости от обстоятельств, у разных насекомых очень различаются и называются эмподиум, аролиум, пальмула, плантула, псевдонихиум или пульвиллус. Это последнее название следует использовать только в тех случаях, когда подошва стопы покрыта густым опушением. Форма отдельных предплюсневых суставов и каркас нижней поверхности сильно различаются. Самая примечательная лапка - та, что находится на передней лапе самца *Dytiscus*.

Было высказано предположение, что когти и конечный придаток предплюсны следует рассматривать как образующие отдельный сустав; следовательно, некоторые авторы

утверждают, что у высших насекомых на лапах шесть суставов. Эти части, однако, никогда не считаются энтомологами-систематиками отдельными суставами, и недавно было заявлено, что изначально они таковыми не были.

Части стопы на конце последнего собственно предплюсневого сустава имеют большое значение для этого существа и сильно различаются у разных насекомых. Наиболее постоянной частью этого устройства является пара клешней или одна клешня. Между двумя клешнями может находиться дополнительное устройство, упомянутое выше. Это у некоторых насекомых — особенно у двукрылых — достигает очень сложного развития. Мы изображаем эти структуры у *Pelopaeus spinolae*, ископаемого перепончатокрылого, отмечая, что на наших рисунках аппарат представлен в состоянии втягивания (рис. 59). Согласно номенклатуре Даля и Оклера^[24] пластина (*b*) на спинной стороне является прижимной пластиной (*Druck-Platte*) и действует как средство давления на подошву колодки (*c*, *e*); *c* и *d* на нижней стороне считаются удлинителями; *c*, удлинительная пластина; *d*, удлинительная подошва (*Streck-Platte*, *Смрек-Зохле*). Воздействовать на прокладку этим агентам помогает эластичная лента, размещенная внутри последней. Подушечка (*e*) представляет собой очень примечательную структуру, способную к значительному удлинению и втягиванию; при растяжении видно, что прижимная пластинка дважды изгибается под прямым углом, образуя ступеньку, дистальная часть которой проходит вдоль верхней поверхности базальной части подушечки; апикальная часть этой последней состоит из двух больших лепестков, которые в состоянии покоя, как показано на нашем рисунке (*f*), опускаются на подушечку, что-то вроде втянутых кошачьих когтей, и скрывают прижимную пластинку.

Способ, которым насекомые способны ходить по гладким перпендикулярным поверхностям, много обсуждался, и представляется весьма вероятным, что методом, с помощью которого это достигается, является выделение влаги из стопы; однако еще многое предстоит выяснить, прежде чем процесс сможет быть удовлетворительно понят. Теория о том, что метод заключается в давлении атмосферы, действующем на стопу, когда подошва находится в идеальном прилегании к объекту, по которому ступают, или когда между ними создается небольшой вакуум, по-видимому, имеет меньшую поддержку.

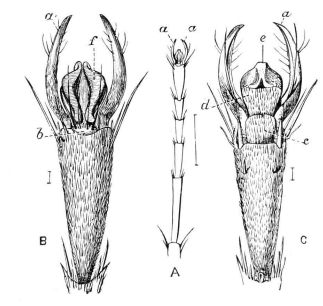


Рис. 59.—Лапка окаменелой осы Пелопея: А, предплюсна целая; В, концевой сустав, верхняя сторона; С, нижняя сторона. а, коготь; б, основание прижимной пластины; с, удлинительная пластина; d, удлинительная подошва; е, подушечка; f, мочка подушечки втянута.....

Ножки молодого насекомого обычно более простые, чем у взрослого, а у гусениц они представляют собой короткие придатки и лишь несовершенно сросшиеся. Если исследовать молодую личинку с лапками жука, такого как *спаржевый жук Crioceris*, можно увидеть, что

ножка образована выпуклостью кожного покрова, который разделяется на части простыми складками; наблюдение предполагает, что более развитая суставчатая ножка формируется аналогичным образом. По—видимому, это действительно так, поскольку фактическую целостность конечности в главном суставе — коленном - можно продемонстрировать у многих насекомых, разделив наружный покров в продольном направлении и затем немного раздвинув кусочки; в то время как в других случаях даже в этом нет необходимости, поскольку колено вдоль своей внутренней поверхности в значительной степени покрыто мембраной, и мембрана продолжается от бедра до большеберцовой кости.

Переходя к крыльям, мы замечаем, что таких придатков может быть одна или две пары. Когда есть только одна пара, она почти всегда мезоторакальная, когда есть две пары, одна неизменно мезоторакальная, другая метоторакальная. Положение крыла всегда находится на краю нотума, но крепление варьируется в других отношениях. Оно может быть ограничено небольшим пятном, и это обычно имеет место на переднем крыле; или прикрепление может простирается на значительное расстояние вдоль края ноздри, что часто встречается, особенно в случае с задними крыльями. Действительная связь крыльев с грудной клеткой осуществляется посредством сильных ороговевших линий в них, которые вступают в очень тесную связь с маленькими частями грудной клетки, которые мы уже описали и которые были названы Audouin articulatorial epidermes. Существует чрезвычайное разнообразие в размерах, форме, строении и покрытии крыльев, но в общих чертах у представителей каждого из Отрядов так много сходства, что эксперт обычно может, увидев только крыло, с уверенностью сказать, к какому отряду насекомых принадлежал его обладатель. Мы будем ссылаться на эти признаки при описании отрядов насекомых.

Каждое крыло состоит из двух слоев, верхнего и нижнего, а между ними могут быть трахеи и другие структуры, особенно заметные, когда крылья только развиваются. Хаген показал, что два слоя могут быть разделены, когда крылья недавно сформированы, и тогда видно, что каждый слой пересекают линии из более твердой материи, нервы. Эти ребра часто называют жилками крыльев, или нервами, но поскольку они не имеют никакого отношения к анатомическим структурам, носящим эти названия, лучше использовать термин нервы. Сила, количество, форма и взаимосвязи этих нервных окончаний чрезвычайно различны; таким образом, они являются наиболее важными вспомогательными средствами в классификации насекомых. Следовательно, были предприняты различные попытки установить систему номенклатуры, которая была бы единообразной для различных Отрядов, но в настоящее время эти усилия не увенчались успехом, и вполне вероятно, что реальной гомологии между нервными окончаниями различных отрядов насекомых не существует. Поэтому мы не будем обсуждать здесь этот вопрос. Мы можем, однако, упомянуть, что немецкие ученые недавно выделили две формы нервов, которые они считают существенно различными, а именно. выпуклая и вогнутая. Они, в какой-то степени, чередуются друг с другом, но развилка, выделяемая выпуклой, не считается вогнутой. Термины "выпуклый" и "вогнутый" выбраны неудачно; они не относятся к форме нервюры, но, по-видимому, были предложены тем фактом, что поверхность крыла несколько волнистая, и выпуклые жилки чаще проходят вдоль гребней, а вогнутые - вдоль впадин. Выпуклые являются более важными из двух, поскольку они более прочные и более тесно связаны с сочленением крыла.

Вообще говоря, о крыльях можно сказать, что они имеют три границы: граница, которая находится спереди, когда крылья расправлены, называется костью, а край, который в этом

случае наиболее удален от тела, является внешним краем, в то время как граница, которая проходит вдоль тела, когда крылья закрыты, является внутренним краем.

Единственный крупный отряд насекомых, снабженный единственной парой крыльев, - это двукрылые, и у них метаторакс обладает вместо крыльев парой маленьких головчатых телец, называемых недоузками или отравителями. У аномальных Strepsiptera, у которых большая пара крыльев расположена на плюсногрудии, на мезотораксе есть несколько маленьких отростков, которые считаются представляющими передние крылья. У большого отряда жесткокрылых, или жуков, передние крылья заменены парой роговых оболочек, которые смыкаются на спине насекомого, скрывая задние крылья, так что жук выглядит как бескрылое насекомое: у других четырехкрылых насекомых обычно передние крылья наиболее полезны в полете, но надкрылья, как называются эти части у жесткокрылых, не принимают активного участия в полете, и недавно Хоффбауэр предположил,^[25] что они не являются гомологами жесткокрылых насекомых. передние крылья, но не у тегул (см. рис. 56), а у других Насекомых. У прямокрылых передние крылья также отличаются по консистенции от другой пары, на которой они покоятся, и называются tegmina. Есть много насекомых, у которых крылья находятся в более или менее зачаточном или рудиментарном состоянии, хотя они никогда не используются для полета.

Брюшко, или задняя часть туловища, является наименее измененной частью тела, хотя некоторые из многочисленных колец, из которых оно состоит, могут быть сильно изменены по сравнению с обычной простой формой. Такое изменение происходит на двух его концах, но обычно в гораздо большей степени на дистальном конце, чем у основания. Эта последняя часть прикреплена к грудной клетке, и любопытно, что у многих насекомых основание брюшка настолько тесно связано с грудной клеткой, что создается впечатление, что оно является частью этого последнего отдела тела; действительно, иногда трудно проследить реальное разделение между двумя частями. В таких случаях может произойти дальнейшая дифференцировка, и та часть брюшной полости, которая с передней стороны тесно прикреплена к грудной клетке, с задней стороны может быть очень слабо связана с остальной частью брюшной полости. При таких обстоятельствах на первый взгляд трудно распознать реальное положение дел. Когда сегмент таким образом переносится из брюшной полости в метаторакс, эта часть называется срединным сегментом. Наиболее примечательный срединный сегмент имеется у тех перепончатокрылых, у которых брюшко на ножке, но аналогичное, хотя и менее совершенное состояние наблюдается у многих насекомых. Когда такое сращивание происходит, оно обычно наиболее полно на дорсальной поверхности, и первая вентральная пластинка может почти полностью исчезнуть: такое изменение может повлечь за собой определенные изменения в склеритах следующего сегмента, так что морфологическое определение частей в задней части грудной клетки и передней части брюшной полости ни в коем случае не является простым делом. Сильно модифицированная задняя часть тела существует у высших муравьев *Myrmicidae*. На рис. 60 мы сравниваем простое брюшко *Jarux* с сильно модифицированным состоянием той же части у муравья.

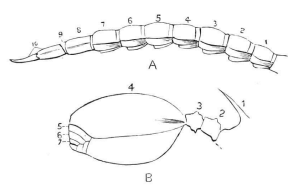


Рис. 60.— Простое брюшко *Japyx* (А) контрастирует с сильно модифицированным брюшком муравья, *Cryptocerus* (В).
Сегменты нумеруются от начала до конца.

В отличие от головы и грудной клетки, брюшная полость настолько слабо срослась, что может сильно расширяться и сокращаться. Этому способствует рифленое расположение пластинок и то, что они соединены с помощью мембран, допускающих значительное перемещение (рис. 47, м, стр. 88). Чтобы понять строение брюшка, его следует изучать в наиболее растянутом состоянии; тогда видно, что на каждом кольце есть спинная и вентральная твердые пластинки, а также обычно имеется рыльце; вблизи линии соединения спинной и вентральной пластинок могут быть складки или пликации, но эти края на самом деле не являются отдельными участками. Фактически, плевро остается пленчатой в брюшной области, что сильно контрастирует с состоянием этих частей грудной клетки. Пропорции пластинок сильно различаются; иногда брюшные очень велики по сравнению со спинными, как это обычно бывает у жесткокрылых, в то время как у прямокрылых преобладает обратное состояние.

Церки или другие придатки часто находятся на конце брюшка (рис. 47, п, стр. 88); первые иногда похожи на усики, в то время как в других случаях они могут представлять собой короткие сжатые отростки, состоящие из очень небольшого количества суставов. У самок многих насекомых есть пила или колющие инструменты, скрытые в апикальной части брюшка; в других случаях присутствует удлинённый выступающий орган, называемый яйцекладом, используемый для размещения яиц в подходящих положениях. Считается, что такие органы состоят либо из модифицированных придатков, называемых гонапофизами, либо из дорсальных, вентральных или плевральных пластинок. Самцы часто носят на оконечностях тела более или менее сложный аппарат, называемый генитальным панцирем. Термин "гонапофизис" в настоящее время является расплывчатым, включая жала, некоторые яйцекладущие органы, части копулятивного аппарата самцов или другие структуры, происхождение которых более или менее неясно.

Гусеница, или личинка, чешуекрылых и некоторых других насекомых имеет большее количество ног, чем те три пары, которые мы упомянули как нормальное количество у насекомых, но задние лапы в этом случае сильно отличаются от передних и называются ложноножками или проножками. Эти отростки, расположенные на задней части тела, у личинок чешуекрылых снабжены рядом крючков, но аналогичные структуры личинок пилильщиков лишены таких крючков.

По бокам тела, обычно хорошо заметные у личинки, но более или менее скрытые у совершенного насекомого, расположены небольшие отверстия для поступления воздуха в дыхательную систему. Они называются дыхальцами или стигматами. Их строение и размеры чрезвычайно разнообразны; самые крупные и примечательные встречаются на переднегрудь жесткокрылых, особенно в группах *Copridae* и *Cerambycidae*.

Точное положение стигматов сильно различается, как и их количество. В отряде *Aptera* их может и не быть, в то время как, по словам Грасси [26], максимальное количество в одиннадцать пар было достигнуто у *Japyx solifugus*: ни у одного другого насекомого не было зарегистрировано более десяти пар, и это число сравнительно редко. Как положение, так и численность часто различаются

на ранних и более поздних стадиях развития одного и того же насекомого. Структура стигматов столь же непостоянна, как и другие упомянутые нами точки.

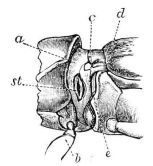


Рис. 61.— Перепончатое пространство между про- и мезогрудью жука *Euchroma*, с рыльцем (*st*); *a*, задний край переднеспинки; *b*, передняя нога; *c*, передний край мезонотки; *d*, основание надкрылий; *e*, мезостерна.

Необходимо обеспечить поступление воздуха в трахеальную систему и его удержание там, а также исключить попадание инородных тел. Контроль воздуха внутри системы, согласно Ландуа^[27] и Кранчеру,^[28] обычно осуществляется с помощью закрывающего устройства, размещаемого на стволе трахеи немного внутри рыльца, и в таком случае это последнее отверстие служит главным образом средством предотвращения проникновения инородных тел. Закрывающий аппарат состоит из мышечной и механической частей, которые у разных насекомых сильно различаются по своим деталям. Лоун предполагает, что воздух поддерживается в трахеальной системе в сжатом состоянии, и если это так, то это устройство должно иметь большое значение в хозяйстве насекомых. Миалл и Денни^[29] утверждают, что у передних стигматов таракана клапаны действуют как закупоривающие агенты, мышцы прикреплены непосредственно к внутренней поверхности клапанов, а у некоторых других насекомых дыхательные клапаны, по-видимому, частично действуют за счет мускульного воздействия, но есть много стигматов, у которых клапаны лишены мышц. Согласно Лоуну^[30] у мясной мухи на входе в собственно трахею имеются клапаны, и он приводит следующее расположение частей для поступления воздуха: —имеется дыхало, ведущее в камеру, предсердие, которое ограничено изнутри окклюзирующим устройством; а за ним находится вторая камера, преддверие, отделенное от собственно трахеи клапанным устройством. Он считает, что преддверие действует как насос, нагнетающий воздух в трахеи.

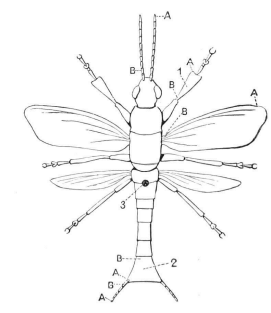


Рис. 62.— Схематическое изображение Насекомого для пояснения его положения. **A**, вершина; **B**, основание: 1, большеберцовая кость; 2, последний сегмент брюшной полости; 3, идеальный центр.

Систематическая ориентация.

Термины, относящиеся к положению, к сожалению, используются авторами по энтомологии в различных, даже противоположных смыслах. Существует большая путаница в применении таких слов, как основание, вершина, поперечный, продольный. Мы можем лучше всего объяснить, каким образом следует описывать взаимное расположение и направления частей, обратившись к рисунку 62. Точка 3 представляет собой воображаемый центр, расположенный между грудной клеткой и брюшной полостью, с которым, как предполагается, связаны все части тела. Насекомое всегда должно описываться так, как если бы оно находилось в положении, показанном на рисунке, и используемые термины не должны меняться при изменении положения. Существо помещается брюшной поверхностью вниз, а придатки вытянуты, как и само Насекомое, в горизонтальной плоскости. На рисунке ноги для наглядности расставлены лучами, но в правильном положении передняя пара должна быть примерно спереди, а средняя и задняя пары направлены назад под туловище. С ногами не следует обращаться так, как если бы они свисали с тела, хотя именно такое положение они часто принимают на самом деле. Правая и левая стороны, а также верхняя и нижняя грани (о последних часто также говорят как о сторонах) должны сохранять ту же номенклатуру, даже когда образец находится в обратном положении. Основание органа - это тот край, который находится ближе всего к идеальному центру, вершина - это то, что находится дальше всего. Таким образом, на рис. 62, где 1 обозначает переднюю большеберцовую кость, вершина (А) шире основания (В); у усиков вершина представляет собой переднюю часть, в то время как у церков вершина представляет собой заднюю часть; в последнем брюшном сегменте (2) основание (В) находится перед вершиной (А). Термины "продольный" и "поперечный" всегда следует использовать по отношению к двум главным осям поверхности тела; "продольный" относится к оси, проходящей спереди назад, а "поперечный" - к оси, проходящей поперек, *т.е.* из стороны в сторону.

ГЛАВА IV

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ-МЫШЦЫ-НЕРВНАЯ СИСТЕМА-ГАНГЛИОНАРНАЯ ЦЕПЬ-МОЗГ-ОРГАНЫ ЧУВСТВ-ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ-МАЛЬПИГИЕВЫ ТРУБЫ-ДЫХАНИЕ-ТРАХЕАЛЬНАЯ СИСТЕМА-ФУНКЦИЯ ДЫХАНИЯ-КРОВЬ Или ХИЛУС-СПИННОЙ СОСУД Или СЕРДЦЕ-ЖИРОВАЯ ТКАНЬ-ТЕЛО-ЯИЧНИКИ-СЕМЕННИКИ-ПАРТЕНОГЕНЕЗ-ЖЕЛЕЗЫ.

Внутреннюю анатомию насекомых удобно рассматривать в следующих разделах: (1) Мышечная система; (2) нервная система; (3) пищеварительная система (к которой можно отнести секрецию и выделение, о которых у насекомых известно очень мало); (4) органы дыхания; (5) система кровообращения; (6) жировая ткань; (7) репродуктивная система.

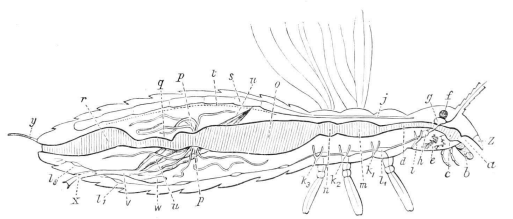


Рис. 63.— Схема расположения некоторых внутренних органов насекомого: *a*, рот; *b*, нижняя челюсть; *c*, глотка; *d*, пищевод; *e*, слюнные железы (обычно отходящие дальше назад); *f*, глаз; *g*, надпищеводный ганглий; *h*, подпищеводный ганглий; *i*, тенториум; *j*, аорта; *k*₁, *k*₂, *k*₃, грудная клетка; *l*₁-*l*₈, вентральная нервная цепь; *m*, зоб; *n*, преджелудочковая железа; *o*, желудок; *p*, мальпигиевы трубы; *q*, тонкая кишка; *r*, толстая кишка; *s*, сердце; *t*, перикардальная перегородка; *u*, яичник, состоящий из четырех яйцеводных трубок; *v*, яйцевод; *w*, сперматека (или добавочная железа); *x*, втягивающийся яйцеклад; *y*, cercus; *z*, нижняя губа.

Многие анатомические структуры имеют довольно постоянное положение в теле на протяжении всего занятия. Части дыхательной и мышечной систем, а также жировая прослойка расположены в большинстве участков тела. Сердце расположено чуть ниже дорсальной поверхности; пищеварительный канал проходит посередине от головы до конца тела. Основные отделы нервной системы находятся ниже пищеварительного канала, за исключением того, что мозг расположен над началом канала в голове. Репродуктивная система проходит по брюшной полости наклонно сверху вниз, начинаясь спереди в верхней части и заканчиваясь сзади в нижней части полости тела.

На рис. 63 показано расположение некоторых главных органов тела, за исключением мышечной и дыхательной систем, а также жирового слоя. Вряд ли нужно указывать, что рисунок является просто диаграммой и не показывает формы и размеры органов в том виде, в каком они встречаются у любого насекомого.

Мышцы.

Мышечная система насекомых очень обширна, Лионне^[31] говорят, что у гусеницы козодея было обнаружено около 4000 мышц; большая часть этого числа представляет собой сегментарные повторения, тем не менее мышечная система действительно сложная, в чем можно убедиться, обратившись к исследованию полета стрекоз фон Ленденфельда.^[32]

Мельчайшее строение мышц существенно не отличается от того, что имеется у позвоночных животных. Мышцы представляют собой скопления мельчайших фибрилл, которые поперечно исчерчены, хотя и в разной степени. Мышцы в грудной клетке желтые или бледно-коричневые, но в других частях цвет более близок к белому. Летательные мышцы описаны как пронизанные многочисленными трахеями, в то время как те, что встречаются в других местах, просто окружены этими дыхательными каналами.

Сила, приводимая в действие сокращениями мышц насекомых, очень велика, и неоднократно заявлялось, что она намного превосходит силу мышц позвоночных животных; однако на предположения и расчеты, которые должны это доказать, можно полагаться очень мало, и это не подтверждается недавними исследованиями Камерано.^[33]

Некоторые сухожилия, к которым прикреплены мышцы, представляют собой очень сложные структуры и такие же твердые, как хитиновый скелет, так что по своей природе они подобны маленьким костям. Очень сложное сухожилие такого рода связано с переднегрудным вертелом у жесткокрылых и может быть легко исследовано у *Hydrophilus*.

Было высказано предположение, что энтоторакс имеет сухожильное происхождение, но другие морфологи с большим основанием рассматривают его как сложную складку внутри кожного покрова.

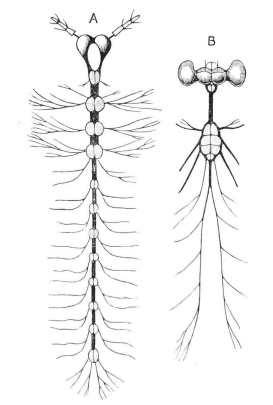


Рис. 64.—Головная и вентральная цепочки ганглиев: А, личинка *Chironomus*; В, имаго *гиппобоски*. (В честь Брандта.)

Нервная система.

Насекомые снабжены очень сложной нервной системой, которую можно рассматривать как состоящую из трех отделов: (1) головной системы; (2) вентральной, или ганглиозной цепи; (3) дополнительной симпатической системы или систем. Все эти подразделения тесно связаны. Сначала мы рассмотрим наиболее обширное, а именно. брюшную цепочку. Он состоит из ряда небольших скоплений нервной материи, называемых ганглиями, которые простираются в продольном направлении тела вдоль срединной линии нижней части тела и соединены продольными спайками, при этом каждый ганглий соединен со следующим за ним двумя нитями нервной материи. Каждый из ганглиев вентральной цепи на самом деле состоит из двух расположенных бок о бок ганглиев, соединенных спайками, а также клеточным веществом. У личинок некоторые ганглии могут быть смежными, так что спаек не существует. От ганглиев двигательные нервы проходят к различным частям тела с целью стимуляции и координации сокращений мышц. Количество ганглиев в вентральной цепочке сильно различается у разных насекомых и даже на разных стадиях метаморфоза одного и того же вида, но никогда не превышает тринадцати. Поскольку это число соответствует числу сегментов тела, считалось, что каждый сегмент изначально имел один ганглий. Тринадцать узлов вентральной цепи могут, однако, быть продемонстрированы только в эмбриональном состоянии; на более поздних стадиях жизни одиннадцать, по-видимому, являются наибольшим числом, которое можно выделить, и столько, сколько их, встречается редко, и то в основном на личиночной стадии. Уменьшение численности происходит за счет слияния некоторых ганглиев, и поэтому считается, что те насекомые, у которых ганглиев немного, обладают высококонцентрированной нервной системой. Способы объединения этих ганглиев очень разнообразны; возможно, наиболее распространенным является объединение трех концевых ганглиев в один орган. Как правило, можно сказать, что концентрация является сопутствующей более переднему положению ганглиев. В результате этого было обнаружено, что в некоторых случаях, как у пластинчатых жуков, в брюшке отсутствуют ганглии. В идеальном состоянии высших двукрылых грудные и брюшные ганглии настолько полностью сосредоточены в грудной

клетке, что образуют своего рода грудной мозг. На рис. 64 мы представляем очень разветвленную и очень концентрированную ганглиозную цепь; А - личинку *Chironomus*, Б - имаго *gиппобоски*. На обоих этих рисунках показаны головные ганглии, а также узлы вентральной цепи.

Переходя к головным ганглиям, мы обнаруживаем, что у совершенного насекомого их почти всегда два: очень крупный и сложный ганглий, расположенный над пищеводом и поэтому называемый надэзофагеальным ганглием; и ганглий поменьше, суб- или инфраэзофагеальный, расположенный ниже пищевода. Последний ганглий у многих насекомых настолько близок к надпищеводному ганглию, что кажется его частью, и иногда о нем говорят как о нижнем мозге. У других насекомых эти два ганглия расположены более удаленно, и инфраэзофагеальный ганглий тогда оказывается частью вентральной цепи. Говорят, что способ развития надпищеводного ганглия у эмбриона подтверждает идею о том, что он может быть эквивалентом трех ганглиев; одновременно образуются три доли, которые впоследствии срастаются с каждой стороны рта. Это согласуется с точкой зрения, сформулированной Виалланесом^[34], согласно которой этот большой нервный центр, или мозг, как его часто называют, состоит в основном из трех частей, а именно. прото-, Дейто- и Трито-цереброн. Однако справедливо будет сказать, что, хотя мозг и вентральная цепочка ганглиев могут казаться единой системой и в раннем эмбриональном состоянии фактически непрерывными, эти моменты нельзя считать полностью установленными. Доктор Л. Уилл сообщил нам^[35], что у *Aphididae* мозг имеет отдельное происхождение и только впоследствии соединяется с ганглиозной цепью. Некоторые авторитетные специалисты утверждают, что на ранних стадиях подпищеводный ганглий формируется из двух, а надпищеводный - из того же числа ганглиев; разделение в этом случае составляет 2 и 2, а не 3 и 1, как предполагает взгляд Виалланеса. Расследования, необходимые для установления таких фактов, включают в себя очень сложные и деликатные расследования, так что неудивительно, что пока нельзя сказать, может ли каждая из этих точек зрения быть в определенных случаях правильной. Над- и субэзофагеальные ганглии всегда тесно соединены спайками с каждой стороны пищевода; при очень близком приближении они выглядят как единое образование, через которое проходит пищевод (рис. 66, А). Большой надпищеводный ганглий снабжает крупные нервы головных органов чувств, в то время как меньший подпищеводный центр отдает нервы к частям рта. От нижней и передней части надпищеводного ганглия проходит нервная нить в виде кольца вокруг передней части пищевода и подводит нерв к верхней губе.^[36] Эта структура не очень хорошо известна и в основном изучалась Лиенаром,^[37] который считает, что она присутствует у всех насекомых.

Независимо от того, считать ли два головных ганглия действительно частью единой большой ганглиозной цепи или наоборот, они в любом случае всегда тесно связаны с вентральными ганглиями. Мы уже указывали, что две головные массы сами по себе близко подобраны у многих насекомых, и можем добавить, что у некоторых полужесткокрылых первый грудной ганглий вентральной цепи слит в одно тело с подпищеводным ганглием, и далее, что есть несколько насекомых, у которых этот последний центр отсутствует. Если рассматривать головные ганглии и вентральную цепочку как часть одной системы, то можно считать, что изначально она состояла из семнадцати ганглиев, количество которых было продемонстрировано у некоторых эмбрионов.

Анатомия надпищеводного ганглия очень сложна; недавно она была исследована Виалланесом^[38] у осы (*Vespa*) и кузнечика (*Caloptenus italicus*). Развитие и усложнение его

внутренней структуры и некоторых внешних частей, по-видимому, пропорционально уровню развития инстинкта или интеллекта Насекомого, и Виалланес обнаружил, что мозг кузнечика имеет более простую природу, чем мозг осы.

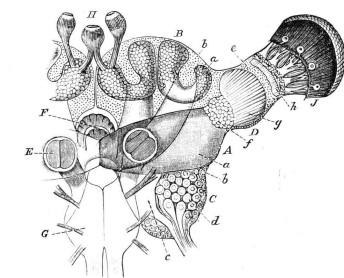


Рис. 65.— Мозг рабочего муравья из *Formica rufa*. (После Лейдига, сильно увеличено.) Объяснение в тексте.

Брандт, которому мы обязаны значительной частью наших знаний об анатомии нервной системы насекомых, говорит, что надпищеводный ганглий сильно различается по размеру у разных насекомых, его масса в значительной степени пропорциональна развитию сложных глаз; следовательно, абсолютный размер не является критерием уровня интеллекта, и мы должны скорее ориентироваться на усложнение структуры и развитие определенных частей для определения показателя такого рода. Трутень у медоносной пчелы имеет, соответственно с более развитым зрением, больший мозг, чем у рабочего, но размер полушарий и развитие мозговых извилин у последнего выше. Другими словами, масса тех больших долей мозга, которые непосредственно связаны с фасеточными глазами, не должна приниматься во внимание при рассмотрении связи размера и развития мозга с интеллектом индивида. Вес мозга у насекомых, по словам Лоуна, варьируется от 1/150 до 1/2500 от веса тела.

На рисунке 65 показан вид одной стороны надпищеводного узла рабочего муравья -*Formica rufa*, — и он взят у Лейдига, который дает следующее его описание: *A*, первичная доля, *a*, гомогенное зернистое внутреннее вещество, *b*, клеточная оболочка; *B*, ножковые тела (*gygi cerebrales*), *a*, *b*, как и раньше; *C*, предполагаемые обонятельные доли, *c*, внутреннее вещество, *d*— ганглиозные образования; *D* - доли глаза, *e*, *f*, *g*, *h* - различные их слои; *E* - происхождение боковых спаек; *F* - срединная спайка внутри мозга; *G* - нижний мозг (подпищеводный ганглий); *H* - глазницы; *J*- фасеточный глаз.

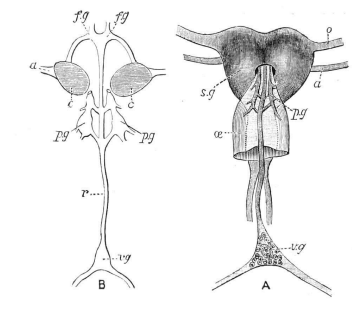


Рис. 66.—Устьично-желудочные нервы таракана: **A**, с мозгом *in situ*, по Кестлеру; **B**, с удаленным мозгом, по Миаллу и Денни: *s.g.*, надпищеводный ганглий; *o*, зрительный нерв; *a*, антеннарный нерв; *f.g.*, лобный ганглий; *oe*, пищевод; *c*, соединительный; *p.g.*, парные ганглии; *v.g.*, зубный или желудочковый ганглий; *r*, возвратный нерв.

Помимо головного мозга и большой цепи ганглиев, существует вспомогательная система или системы, иногда называемые симпатической, блуждающей или висцеральной системой. Несмотря на свою сложность, эти части деликатны и их трудно вскрыть, и, следовательно, они не так хорошо известны, как ганглиозная цепь. Имеется соединительный или срединный нервный канатик, сообщающийся с продольными комиссурами каждого сегмента и сам расширяющийся в ганглии через определенные промежутки времени; это иногда называют непарной системой. Существует еще одна группа нервов, имеющих парные узлы, начинающиеся от небольшого узла на лбу, затем соединяющиеся с головным мозгом, а затем проходящие вдоль пищевода к зубу и преджелудку (рис. 66). Обычно это называется стоматогастральной системой. Пищеводное кольцо, о котором мы уже говорили.

Посредством этих вспомогательных нервных систем все органы тела приводятся в более или менее прямую связь с мозгом и ганглиозной цепью.

Наши знания об этих вспомогательных нервных системах отнюдь не обширны, и их номенклатура очень неопределенна; на самом деле мало что известно об их функциях.

Органы чувств.

Насекомые обладают наиболее тонкой способностью восприятия, более того, они, возможно, превосходят в этом отношении другие классы животных. Их органы чувств, хотя, вероятно, в целом аналогичны органам позвоночных, безусловно, далеки от соответствия им, и их органы чувств, по-видимому, еще больше отличаются от органов чувств тех, кого мы называем высшими животными, чем сами функции. Мы уже вкратце обрисовали строение зрительных органов, которые неизменно расположены на голове. Это не относится к ушам, которые, безусловно, существуют в одном Отряде — Прямокрылых, — и располагаются либо на передних лапах ниже колена, либо у основания брюшка. Несмотря на их странное положение, упомянутые структуры, несомненно, являются слуховыми и по своей природе несколько напоминают ухо позвоночных, поскольку расположены вблизи внутренней поверхности напряженной перепонки; мы будем ссылаться на них при рассмотрении прямокрылых. Сэр Джон Лаббок считает — без сомнения, не без оснований, — что у некоторых муравьев органы слуха находятся в большеберцовой кости. Многие насекомые обладают стержнеобразными или щетинообразными структурами в различных

частях тела, называемыми хордотональными органами; Грабер^[39] и другие считают, что они обладают слуховыми функциями, хотя их нельзя сравнивать с определенными ушами прямокрылых.

Другие чувства и органы чувств насекомых известны еще меньше и вызывают большое недоумение; ибо, хотя было обнаружено много структур, которые с большей или меньшей вероятностью можно рассматривать как органы чувств, трудно приписать какой-либо конкретной функции кому-либо из них, за исключением чувствительных волосков. Они расположены на различных частях тела. Хитиновый покров, будучи мертвым, твердым веществом, не имеет распределенных в нем нервов, но он пронизан отверстиями, и в некоторые из них вживлен волосок, который у своего основания соединен с нервом; такая структура, возможно, может быть чувствительной не только к контакту с твердыми телами, но даже к различным видам вибрации. Мы приводим рисунок (рис. 67) некоторых из этих волосков на хвостовом придатке сверчка после Vom Rath. Маленькие волоски на внешней поверхности хитина на этом рисунке не имеют сенсорной функции, но все остальные, вероятно, имеют; и эти последние, поскольку каждый из них имеет различную структуру, должны, хотя и так близко подобраны, выполнять различную функцию; но как могут действовать те, которые не имеют прямой связи с нервом, догадаться трудно.

Антенны насекомых являются вместилищем большого разнообразия органов чувств, многие из которых являются модификациями структуры волос, ямки и нервов, которые мы описали выше, но другие не могут быть отнесены к этой категории. Среди них мы можем упомянуть ямки, покрытые перепонкой (изображенные различными авторами), отверстия в хитине без каких-либо волос и перепончатые тела, либо скрытые в полостях, либо частично выступающие из них.

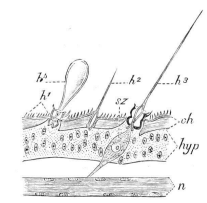


Рис. 67.— Продольный разрез части хвостового придатка домашней ахеты (после осмотра): *ch*, хитин; *hup*, гиподерма; *n*, нерв; *h¹*, покровные волосы, не чувствительные; *h²*, обычные волосы; *h³*, чувствительные волосы; *h⁴*, волосы, похожие на пузыри; *sz*, ячейка чувств.

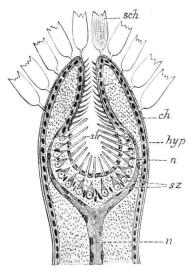


Рис. 68.— Продольный разрез верхушки щупика у *брассиае*: *sch*, чешуйки; *ch*, хитин; *hup*, гиподерма; *n*, нерв; *sz*, чувствительные клетки; *sh*, чувствительные волоски. (В честь Тома Рата.)

Различные части рта также являются местами расположения органов чувств различных видов, некоторые из них сложного характера; в таких случаях может быть значительное количество волосков, расположенных на ветвях общего нерва, как показано Фомом Ратхом^[40] на вершुшке верхнечелюстного щупика у *Locusta viridissima*, или сложный орган, такой, как мы представляем на рис. 68, может располагаться внутри апикальной части щупика.

Функции различных обнаруженных структур, как уже отмечалось, очень трудно обнаружить. Том Рат считает, что конусы, которые он описывает на усиках и щупиках, являются органами обоняния, в то время как конусы на верхней челюсти, нижней губе, надглотке и гипофаринксе он приписывает роль органов вкуса, но признает, что не может провести какую-либо абсолютную грань между этими двумя формами. Мнения Крепелина, Хаузера и Уилла, а также различных более ранних авторов рассмотрены в книге сэра Джона Лаббока по этому вопросу.^[41]

Пищеварительная система.

Пищеварительный канал занимает среднюю продольную ось тела, располагаясь ниже спинного сосуда и выше вентральной нервной цепочки; он простирается от рта до противоположной оконечности тела. Она сильно различается у разных видов насекомых, но у всех своих форм она состоит в основном из трех отделов: переднего, среднего и заднего. Считается, что первое и последнее из этих отделов имеют морфологическую природу, совершенно отличную от средней части, или истинного желудка, и представляют собой, так сказать, инвагинации концов закрытого мешка; установлено, что у эмбриона эти инвагинации имеют действительно слепые концы (см. рис. 82, стр. 151) и только впоследствии соединяются со средней частью канала. Есть даже некоторые личинки насекомых, у которых задняя часть канала не открывается почти до конца личиночной жизни; это имеет место у многих перепончатокрылых, и вполне вероятно, хотя и не так часто заявляется с уверенностью, что закупорка отмечает точку соединения проктодея с желудком. Передняя и задняя части канала образованы эктодермой эмбриона и на эмбриологическом и морфологическом языке называются соответственно устьем и проктодеем; настоящий желудок формируется из энтодермы, а мышечный слой всего канала - из мезодермы.

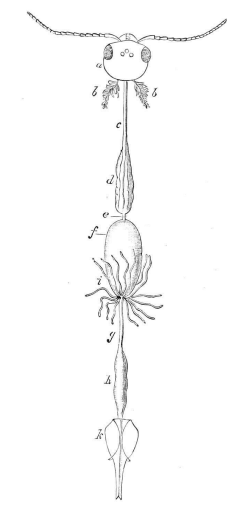


Рис. 69.—Пищеварительная система *Xyphidria camelus* (по Дюфуру): *a*, капсула головки; *b*, слюнные железы; *c*, пищевод; *d*, зоб; *e*, преджелудочковая железа; *f*, хилус, или истинный желудок; *g*, тонкая кишка; *h*, толстая кишка; *i*, мальпигиевы трубы; *k*, завершение работы тела.

Пищеварительный канал более сложен анатомически, чем морфологически, и различают различные части, а именно. канал и его аппендикул; первый состоит из пищевода, зева, желудка, истинного желудка и кишечника, разделенного на две или более частей. Следует отметить, что, хотя вполне вероятно, что морфологические различия в значительной степени соответствуют анатомическим демаркационным линиям, все же это не было установлено в достаточной степени: происхождение *proctodaeum* в *Муске* действительно представляет особую трудность, и по этому вопросу существуют значительные расхождения во мнениях. У некоторых полужесткокрылых разделение канала на три части очень неясно, так что правильнее было бы, как говорит Дюфур, определить его как состоящий у этих насекомых из двух основных отделов — одного перед, другого сзади от введения мальпигиевых труб.

Следует иметь в виду, что пищеварительный тракт у разных насекомых очень различен, так что краткое общее описание, которым мы должны ограничиться, не будет удовлетворительно применимо ни к одному Насекомому. Пищевод - это часть позади рта, и он обычно узкий, поскольку должен проходить через наиболее важные нервные центры; чрезвычайно изменчивый по длине, он расширяется сзади, образуя зев. Она также может иметь расширение непосредственно за ртом, и в таком случае считается, что глотка существует. Зев шире, чем пищевод, и его следует рассматривать как простое расширение последнего, поскольку между ними нельзя провести никакой демаркационной линии, и зев может полностью отсутствовать.

У некоторых сосущих насекомых имеется боковой дивертикул с ножкой большей или меньшей длины, называемый сосущим желудком; ни в коем случае нельзя быть уверенным, что функция, подразумеваемая этим названием, правильно возложена на этот орган.

Желудок, или преджелудок (французский, *gésier*; немецкий, *Kaumagen*) - небольшой орган, расположенный у некоторых насекомых между истинным желудком и зевом, или пищеводом. Он часто примечателен развитием своей хитиновой выстилки в виде крепких зубчатых или ребристых отростков, которые выглядят так, как будто они были хорошо приспособлены для измельчения пищи. Функция преджелудка у некоторых насекомых неясна; его структура используется систематиками при классификации муравьев. Оконечность преджелудка нередко выступает в полость желудка.

Настоящий желудок, или желчный желудочек (*Magen* или *Mitteldarm* немцев), присутствует на всех постэмбриональных стадиях жизни Насекомого, существуя даже в воображении тех, кто живет всего несколько часов и не использует желудок ни для каких пищевых целей. Он настолько разнообразен по форме и вместимости, что невозможно дать ему никакого общего описания. Иногда он очень удлинённый, так что сворачивается в спираль и по форме напоминает кишечник; очень часто на нем имеются дивертикулы или мешочки, которые располагаются в передней части и сильно различаются по размеру, иногда их всего два, в то время как в других случаях их так много, что часть внешней части желудка выглядит так, как будто она покрыта ворсинками. Разделение желудка на две части в некоторых случаях

очень выражено, и заднюю часть в некоторых случаях можно ошибочно принять за кишечник; но положение мальпигиевых труб служит знаком различия двух структур, поскольку трубки вводятся как раз в месте соединения желудка с кишечником.

Длина кишечника очень различна: передняя часть меньше, и о ней часто говорят как о толстой кишке; на конце тела кишечник становится намного больше, образуя прямую кишку. Иногда встречается дивертикул, или "слепая кишка", соединенная с прямой кишкой, а у некоторых насекомых - зловонные железы. У некоторых полужесткокрылых нет тонкого кишечника, мальпигиевы трубы проходят на стыке желудка с прямой кишкой. Общая длина пищеварительного канала чрезвычайно изменчива; она обязательно по меньшей мере равна расстоянию между ртом и анальным отверстием, но иногда она в пять или шесть раз больше этой длины, и некоторые из ее частей тогда образуют кольца в брюшной полости.

Пищеварительный канал имеет два слоя мышц: продольный и поперечный, или кольцевой. Оба они сосуществуют в большинстве его частей. Внутри этих оболочек, в передней и задней частях канала, существует хитиновый слой, который в желудке заменяется замечательным эпителием, клетки которого обновляются, новые растут, в то время как старые все еще активны. Мы изображаем часть этой структуры вслед за Миаллом и Денни и можем отметить, что Удеманс^[42] подтвердил правильность их представления. Нижележащие слои представляют собой продольные и поперечные мышцы.

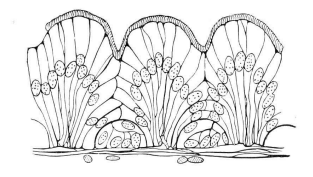


Рис. 70.—Эпителий желудка Таракана (по Миаллу и Денни): нижние части обозначают поперечный и продольный мышечные слои.

В дополнение к различным дивертикулам, о которых мы упоминали, есть два важных набора органов, связанных с пищеварительным каналом, а именно. слюнные железы и мальпигиевы трубы.

Слюнные железы присутствуют у многих насекомых, но отсутствуют у других. Они расположены в передней части тела и очень изменчивы в своем развитии, иногда будучи очень обширными, в других случаях незаметными. Они состоят либо из простых трубочек, выстланных ячейками, либо из разветвленных трубочек, либо из трубочек, расширенных с боков в виде маленьких ацинусов или групп мешочков, расположение которых в этом случае чем-то напоминает расположение виноградной грозди. Иногда имеются большие мешочки или резервуары, соединенные с выводными трубками, отходящими от выделяющих частей желез. Слюнные железы в конечном счете выделяют жидкость в рот, так что выделяемую ими жидкость приходится проглатывать тем же способом, что и пищу, что вполне вероятно, вместе с ней. Шелк, столь обильно вырабатываемый некоторыми личинками, поступает из очень длинных трубочек, сходных по форме и расположению с простыми трубочками слюнных желез.

Мальпигиевы каналцы присутствуют у большинства насекомых, хотя достоверно считается, что они отсутствуют у многих коллембол и у некоторых тизанур. Они располагаются рядом с задней частью тела, обычно открываясь в пищеварительный канал как раз на стыке желудка и кишечника, в месте, называемом привратником. Они сильно различаются по длине и количеству,^[43] иногда их бывает всего два, в то время как в других случаях их может быть сто или даже больше. В некоторых случаях они отпочковываются из задней кишки эмбриона, когда она еще очень мала; в других случаях они появляются позже; часто их количество у взрослого человека больше, чем у молодого. У *гриллotalьны* есть одна трубка или проток со значительным количеством более тонких трубочек на конце. В Мальпигиевых трубах нет мышечного слоя, они выстланы клетками, которые оставляют свободный канал в центре. В настоящее время, на основании значительных доказательств, считается, что эти трубки являются органами для выведения мочевой кислоты или уратов, но неизвестно, как они опорожняются. Маршал заявил^[44], что он видел, как мальпигиевы трубы при извлечении из организма претерпевают червеобразные движения; он предполагает, что их содержимое может быть вытеснено аналогичными движениями, когда они находятся в организме.

Функции различных отделов пищеварительного тракта и степень воздействия их механических структур или продуктов их переработки на проглоченную пищу очень неясны, и по важным вопросам преобладают разные мнения. По-видимому, слюна оказывает подготовительное действие на пищу и что всасывание питательных веществ в полость тела происходит главным образом из истинного желудка, в то время как мальпигиевы трубы выполняют выделительную функцию. Помимо этих элементарных, хотя и смутно установленных фактов, известно мало, хотя исследования Плато^[45] и Жуссе по пищеварению насекомых проливают некоторый свет на этот предмет.

Органы дыхания.

Дыхание насекомых осуществляется посредством системы сосудов для доставки воздуха ко всем частям тела; эта система наиболее замечательно развита и изощренная и сильно контрастирует с механизмом циркуляции крови, который настолько же уменьшен, насколько сильно развита воздушная система, а также с устройством, существующим у позвоночных. У насекомых нет легких, но воздух разносится к каждой части тела непосредственно через трахеи. Эти трахеи соединяются со дыхальцами — отверстиями по бокам тела, которые мы уже упоминали при описании внешних структур, — и таким образом воздух проникает в самые отдаленные уголки тела Насекомого. Все трахеи тесно связаны. Большие трубки соединяют дыхальца в продольном направлении, другие проходят из стороны в сторону тела, а набор трахей для нижней части тела соединен с другим набором на верхней поверхности с помощью нескольких нисходящих трубок. От этих основных каналов во всех направлениях отходят ветви поменьше, разветвляющиеся и выпускающие побеги, так что все органы внутри тела могут снабжаться воздухом самым обильным образом. При вскрытии только что умершего насекомого обилие трахей является одной из особенностей, которая больше всего привлекает внимание; а поскольку эти трубки имеют своеобразный белый блестящий вид, их распознают без труда. У насекомых активного полета, возможно, у некоторых более пассивных, но никогда у личинок, имеются

воздушные мешочки более чем одного вида, соединенные с трахеями, и они достаточно вместительны, чтобы оказывать значительное влияние на уменьшение удельного веса Насекомого. Наиболее обычным местом для этих мешочков является базальная часть брюшной полости, на больших боковых трахеальных каналах. Говоря о внешнем строении, мы заметили, что стигматы, или дыхальца, через которые поступает воздух, очень различны по своим размерам и по способу, которым они открываются и закрываются. Некоторые дыхальца не обладают способностью открываться; в то время как другие снабжены мышечным и клапанным аппаратом с целью эффективного открывания и закрывания.

Структура трахей примечательна: они эластичны и состоят из внешнего ячеистого и внутреннего хитинового слоя; этот последний укреплен своеобразным спиральным волокном, которое придает трубкам при рассмотрении в микроскоп вид поперечно-полосатых. Пакард считает^[46] что в некоторых трахеях это волокно на самом деле не спиральное, а состоит из большого количества близко расположенных колец. Такое состояние, однако, не было зарегистрировано ни одним другим наблюдателем. Спиральное волокно отсутствует в тонких капиллярных отростках трахеальной системы, а также в расширенных мешочках. Способ окончания капиллярных ветвей неясен. Некоторые предполагали, что тончайшие веточки анастомозируют с другими; с другой стороны, было сказано, что они заканчиваются проникающими клетками или что они просто заканчиваются либо открытыми, либо закрытыми концами. Вистингхаузен^[47] утверждает, что в шелковых железах анастомозируют веточки трахеи, и он придерживается мнения, что тонкие концевые участки содержат жидкость. Как бы то ни было, несомненно, что все органы в изобилии снабжены капиллярной сетью трахеи, или древесными разветвлениями, и что в некоторых случаях трубки входят в вещество тканей. Говорят, что вблизи своих окончаний они имеют диаметр от 1/30 до 1/60 миллиметров.

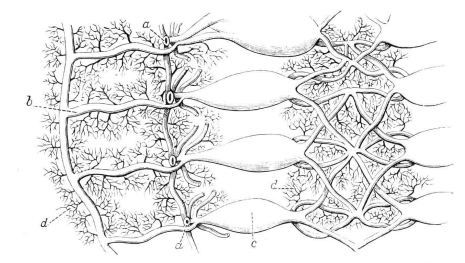


Рис. 71.— Часть брюшной части трахеальной системы саранчи (*Oedipoda*): *a*, дыхательные отверстия; *b*, трахеальные трубки; *c*, пузырьковые расширения; *d*, веточки трахеи или капилляры. (После Дюфура.)

Мы должны повторить, что такая система, как мы только что обрисовали, составляет разительный контраст с несовершенной кровеносно-сосудистой системой, и что насекомые в этом отношении глубоко отличаются от позвоночных животных. У последних кровеносные сосуды проникают во все ткани и образуют капилляры, в то время как дыхательный аппарат ограничен одной частью тела; у насекомых система циркуляции крови очень ограничена, и воздух по сложным сосудам разносится непосредственно ко всем частям; таким образом, трахеальная система повсеместно признана одним из самых замечательных признаков насекомых. Многие насекомые имеют очень активную дыхательную систему, о чем свидетельствует быстрота, с которой на них воздействуют такие вещества, как хлороформ; но точный способ, которым осуществляется дыхание,

неизвестен. У живых насекомых могут наблюдаться быстрые движения сокращения и расширения частей тела, главным образом брюшка, и эти сокращения тела иногда сопровождаются открыванием и закрыванием дыхательных отверстий: был сделан вывод, что эти явления являются респираторными. Хотя такие движения присутствуют не всегда, возможно, что, когда они происходят, воздух может направляться к тканям, хотя в этом ни в коем случае нельзя быть уверенным. Ясно, что трахеальная система является обычным средством снабжения организма кислородом, но представляется невероятным, что она также может действовать как средство для удаления углеродистых продуктов тканевых изменений. Считалось возможным, что углекислота может достигать дыхалец из удаленных капилляров в процессе диффузии,^[48] но следует помнить, что, поскольку у некоторых насекомых нет трахеальной системы, должен существовать какой-то другой способ выведения углекислоты, и возможно, что этот способ может продолжать действовать как важный очиститель, даже когда трахеальная система, как переносчик воздуха к тканям, высоко развита. Эйсиг^[49] предположил, что образование хитина является актом выделения; если это так, то это способно в некоторой степени разгрузить систему от углекислоты. Другие утверждали, что транспирация происходит через нежные участки кожного покрова. Лаббок^[50] показал, что личинки *Melolontha* дышат "частично с помощью своей кожи". Способ, которым удаляются углерод при замене тканей и азот при вдохе, все еще неясен; но представляется вероятным, что взгляды, выраженные Реомюром, Лайонне и Лоуном^[51] относительно вдоха и выдоха, могут оказаться ближе к истине, чем те, которые более широко распространены. В связи с этим следует помнить, что внешний покров состоит из хитина и отливается и обновляется несколько раз в течение жизни особи. Поскольку хитин состоит в основном из углерода и азота, очевидно, что линька сама по себе должна служить выделением углерода и азота. Если, как предполагают исследования Батайона,^[52] состояние, сопровождающее метаморфозу, является состоянием асфиксии, вполне вероятно, что выделение нового хитинового покрова может рассматриваться как акт выделения, имеющий большое значение. Если в этом предположении есть хоть капля правды, оно может оказаться средством, позволяющим нам понять некоторые моменты в развитии насекомых, которые до сих пор казались очень запутанными.

Пейру показал^[53], что атмосфера, выделяемая из тел насекомых (*Melolontha*), гораздо менее богата кислородом, чем окружающая атмосфера, и при обычных температурах всегда содержит гораздо большую долю углекислоты: он также обнаруживает, что, как и в листьях, с которыми он проводит сравнение, доля кислорода увеличивается по мере уменьшения протоплазматической активности. Если бы такое наблюдение проводилось для того, чтобы различать воздух в трахеальной системе и газы в других частях тела, результат был бы еще более интересным.

Мы очень мало знаем о животном тепле, вырабатываемом насекомыми, но из различных наблюдений ясно^[54], что количество выделяемого в состоянии покоя очень мало. В различных условиях жизнедеятельности температура насекомого может подниматься на несколько градусов выше температуры окружающей среды, но, по—видимому, в настоящее время нет информации о физиологическом способе его выработки и о канале, по которому продукты — будь то углекислота или другие вещества - могут быть удалены.

У отряда Aptera (Thysanura и Collembola) система трахеи весьма своеобразна. У некоторых коллембол его, по-видимому, нет, и в этом случае мы можем с большей уверенностью предположить, что транспирация газов происходит через кожный покров: у других

представителей этого отряда трахеи присутствуют в более или менее несовершенном состоянии развития, но трахеи разных сегментов не сообщаются друг с другом, таким образом образуя заметный контраст с объединенной трахеальной системой других отрядов насекомых, где, даже когда трахеальная система значительно сокращена в объеме (как у кокцидий), она, тем не менее, полностью унифицирована. Однако, по словам Дорна, Gryllotalpa^[55] является исключительной в этом отношении; трахеи, соединенные с каждым дыхальцем, остаются несвязанными.

Водные насекомые обычно имеют особенности в своей дыхательной системе, хотя они не настолько велики, как можно было бы *априори* ожидать. Некоторые дышат, всплывая на поверхность и набирая в легкие воздух различными способами, но некоторые, по-видимому, получают из самой воды воздух, необходимый для их физиологических процессов. Водные насекомые часто снабжены жабрами, которые могут представлять собой либо крыловидные расширения кожного покрова, содержащие несколько трахей (личинки Ephemeraidae), либо пучки трубочек, либо одиночные трубки (личинки Trichoptera). Такие насекомые могут либо обладать стигматами в дополнение к жабрам, либо быть лишены их. В других случаях воздух получается путем забора воды в заднюю часть пищеварительного тракта (у многих стрекоз), часть которого затем снабжается специальными трахеями. У некоторых водных личинок, по-видимому, нет ни стигматов, ни жабр (некоторые Perlidae и Diptera), и предполагается, что они получают воздух через кожный покров; у таких насекомых веточки трахеи часто можно увидеть на внутренней поверхности кожи. В состоянии имаго обычно Водные насекомые дышат с помощью стигматов и носят с собой запас воздуха, достаточный на более длительный или более короткий период. Огромное количество насекомых, которые на ранних стадиях своего развития обитают в воде и дышат там особыми способами, в своем совершенном имаго-состоянии живут в воздухе и дышат обычным образом. Как у наземных, так и у водных насекомых есть несколько случаев наружных мешочков без трахей, но наполненных кровью (личинка пелобиуса, *Machilis* т.д.). Предполагается, что такие органы имеют дыхательную природу, хотя, по-видимому, нет никаких положительных доказательств на этот счет.

Кровь и кровообращение.

Из-за большой сложности трахеальной системы и ее общего распространения по организму кровь и ее циркуляция у насекомых сильно отличаются от того, что они имеют у позвоночных, настолько, что называть две жидкости со столь разными функциями одним именем едва ли способствует прогрессу физиологических знаний. Состав крови насекомых варьируется в зависимости от вида и, по всей вероятности, даже в соответствии со стадией жизни особи. Его основная функция заключается в питании тканей, которые он омывает, и его нельзя рассматривать как выполняющий какую-либо аэрирующую функцию. Он часто переполнен жировыми веществами. Грабер говорит: "Обилие крови насекомых неомыленным или незлаборированным жиром самым очевидным образом показывает, что это, скорее, смесь крови и хилуса; или, действительно, мы могли бы сказать с большей точностью, не принимая во внимание некоторые вещества, которые необходимо исключить из нее, что это очищенный или дистиллированный хилус". Самым тесным образом с кровью связано большое количество вещества, неопределенно называемого жировым телом; кровь и ее придатки такого рода были названы Веловейским^[56] кровью. -салфетка. Мы вернемся к

рассмотрению этой ткани после того, как набросаем устройство для распределения очищенного хилуса, или крови, как мы должны, используя обычный термин, называть это.

У насекомых нет полноценной системы кровеносных сосудов, хотя есть пульсирующий сосуд, обеспечивающий распределение питательной жидкости. Этот спинной сосуд, или сердце, как его часто называют, можно различить и наблюдать за его пульсацией у прозрачных насекомых, когда они живы. Он расположен в верхней части тела, простираясь от задней конечности или около нее до головы или грудной клетки, и представляет собой удлинённую трубку, состоящую как бы из нескольких объединённых камер; он закрыт сзади, за исключением некоторых личинок, но открыт спереди и имеет несколько отверстий по бокам; эти отверстия, или устья, часто отсутствуют в передней части трубки, которая также более узкая и называется аортой — отнюдь не подходящий термин. Рядом с боковыми отверстиями расположены тонкие складки, которые действуют в некоторой степени как клапаны, облегчая, в сочетании со способом сокращения сосуда, поступательное движение крови. Трубка, или ряд камер, состоит из мышечного слоя с внутренним и наружным мембранозными покрытиями, интимой и адвентицией. Ольга Полетаева утверждает^[57], что у *Bombus* спинной сосуд состоит из пяти камер, расположенных в продольной последовательности и не очень тесно соединённых, и что в нем практически отсутствует клапанная структура. В *Кимбексе* она находит похожее расположение, но там десять камер и нет аорты.

Спинной сосуд соединен с крышей тела несколькими короткими мышцами и обычно в значительной степени окружен жировым тельцем, в которое проникают трахеи; с помощью этих различных средств он удерживается в нужном положении, хотя прикреплен лишь слабо; под ним находится тонкая, неполная или узловатая мембрана, ограничивающая своего рода пространство, называемое камерой перикарда или синусом; с этой мембраной связаны некоторые очень тонкие мышцы, наружные мышцы, отходящие внутрь от стенки тела (*b*, рис. 72): занавес, образованный этими мышцами, и внутренняя оболочка. фенестратная мембрана называется перикардальной диафрагмой или перегородкой. Передние мышцы напрямую не связаны с сердцем.

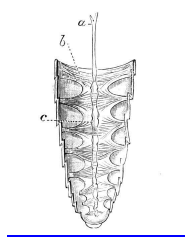


Рис. 72.— Спинной сосуд (*c*) и слюнные мышцы (*b*) *Gryllotalpa* (после Грабера); *a*, аорта. *Примечание.*— Брюшная сторона здесь дорсальная, и почти все тело удалено, чтобы показать эти части.

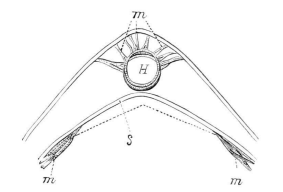


Рис. 73.— Схема поперечного сечения синуса перикарда *Oedipoda coerulescens*. (В честь Грабера, *арх. Mikr. Anat.* ix.) **Н**, сердце; *s*, перегородка; *m*, мышцы — верхняя подвешивающая, нижняя слуховая.

Некоторые считали, что за пределами аорты существуют тонкие сосуды, по которым жидкость распределяется по определенным каналам, но, по-видимому, на самом деле это не так, хотя часто можно видеть, что жидкость движется по определенным линиям на некотором расстоянии от сердца.

Все еще существует большая неопределенность относительно некоторых деталей работы сердца, и особенно относительно влияния аларных мышц. Результатом их сокращения должно быть увеличение площади камеры перикарда за счет того, что ее дно или перегородка становятся менее изогнутыми, как показано на нашей диаграмме (рис. 73), представляющей поперечный разрез камеры перикарда, где **Н** представляет собой дорсальный сосуд с *m* его подвесными мышцами, а *s* - его перегородку с *m* дыхательными мышцами. Сокращение этих последних привело бы перегородку в положение пунктирной линии, увеличивая, таким образом, площадь синуса выше; но поскольку это дно или перегородка представляет собой структуру с отверстиями, ее сокращение позволяет жидкости проходить через нее в камеру выше; таким образом, это расположение можно рассматривать как средство поддержания подачи жидкости в дорсальный сосуд, перфорированная перегородка, когда она сокращается, оказывает давление на ткани ниже; они насыщаются жидкостью, которая проходит через отверстия в расширенную камеру перикарда.

Также преобладало некоторое неправильное представление о функции камеры перикарда. Это пространство часто содержит большое количество жировой ткани-тела—перикарда — вместе с трахеями, и это дало повод предположить, что по своей функции оно может быть подобно легкому; но, как указали Миалл и Денни^[58], это ошибочно; ткани насекомых имеют свои собственные достаточные запасы воздуха. Также предполагалось, что аларные мышцы вызывают сокращение сердца, но напрямую это не так, поскольку они не прикреплены к нему, и оно пульсирует после того, как они были отсечены. Было высказано предположение, что сокращения этого сосуда регулируются небольшими ганглиями, расположенными на его веществе или внутри него. Как бы то ни было, эти сокращения сильно различаются в зависимости от состояния Насекомого; говорят, что их может быть до 100 или более в минуту, или они могут быть очень медленными и слабыми, если не отсутствовать совсем, без последующей гибели Насекомого.

Отток крови из передней части спинного сосуда, по-видимому, обусловлен ритмом сокращения сосуда, а также его механической структурой. Батайон говорит,^[59] подтверждая наблюдение Реомюра, что в период, когда шелкопряд собирается перейти в состояние куколки, кровообращение претерпевает периодические изменения, жидкость движется в течение некоторых интервалов продолжительностью около десяти минут в обратном направлении, в то время как в другое время кровь выбрасывается вперед и назад одновременно, по-видимому, из-за ритмичного изменения способа сокращения спинного сосуда.

Поскольку спинной сосуд состоит из ряда отдельных камер, было высказано предположение, что обычно на каждый сегмент тела приходится по одной из них; и, по-видимому, общее количество иногда составляет тринадцать, что часто соответствует количеству сегментов тела без головы. Однако, как мы уже указывали ранее, количество камер сильно различается и не может рассматриваться в поддержку идеи первоначального сегментарного расположения камер. Спинной сосуд, хотя у взрослого человека это единый орган, возникает у эмбриона из двух боковых, широко разделенных частей, которые только на последующей стадии эмбрионального развития срастаются по срединной линии.

Жирноетело.

Обсуждая трахеи, мы отмечали важность их функции и их обильное присутствие в организме. Столь же заметным и, возможно, едва ли менее важным по своей функции является жировое тело, которое при вскрытии некоторых насекомых, особенно находящихся в личиночной стадии, сразу привлекает внимание. Оно состоит из масс различного размера и неопределенной формы, распределенных по всему телу, неплотно соединенных вместе и более или менее окружающих и скрывающих различные органы. Цвет варьируется в зависимости от вида насекомого. Это жировое тело в значительной степени связано с тонкими веточками трахеи, так что таким образом формируется организация, распространяющаяся по всему телу. Его можно рассматривать как запас питательных веществ, которые могут быть добавлены или израсходованы с большой скоростью; и нет сомнения в том, что многие из внутренних паразитов, столь распространенных на ранних стадиях жизни насекомых, существуют, прежде чем атаковать более постоянные ткани своих хозяев. Есть некоторые основания предполагать, что жировое тело может иметь некоторое влияние на определение голода Насекомого, поскольку некоторые паразитирующие личинки едят непрерывно.

Вещество, выделенное из пищи, попавшей в желудок Насекомого, после некоторой переработки — о чем известно очень мало — попадает в полость тела животного, и поскольку оно не заключено в какие-либо специальные сосуды, жировое тело имеет такой же неограниченный запас питательной жидкости, как и другие органы: если пищи присутствует в гораздо большем количестве, чем требуется для целей непосредственной деятельности, метаморфозы или размножения, оно, без сомнения, поглощается жировым телом, которое, таким образом, поддерживает, так сказать, независимую слабую жизнь, подверженную воздействию внешних факторов. требования вышестоящих звеньев организации. Несомненно, это очень важно при метаморфозе, более того, возможно, что одно из преимуществ личиночного состояния может заключаться в том факте, что оно облегчает с помощью жирового тела накопление в организации большого количества материала за сравнительно короткий период времени.

Значительное количество жировой ткани находится в синусе перикарда, где она часто имеет несколько своеобразную форму и называется клетками перикарда, или тканью перикарда. Некоторые крупные клетки, часто бледно-желтого цвета и не содержащие жира, Веловейский называет эноцитами. Они связаны с общим жировым телом, но не смешаны с ним полностью; уже было выделено несколько видов, и они, вероятно, обычно присутствуют. Фагоциты, или лейкоциты, клетки, которые запускают процесс гистолиза при метаморфозе *Muscidae*, представляют собой форму клеток крови; хотя эти клетки

амебоидные, некоторые авторы выводят их из жирового тела. Клетки в крови, несомненно, в целом имеют тесную связь с жировыми отложениями, но было получено очень мало точной информации относительно этих важных физиологических моментов, хотя Грабер положил начало их изучению.^[60]

Половые органы.

Продолжение рода осуществляется у насекомых посредством двух полов, каждый из которых наделен особыми репродуктивными органами. Было заявлено, что у некоторых насекомых есть три пола — самец, самка и бесполой; но это неверно, поскольку так называемые бесполое особи представляют собой особей с истинным полом, обычно самок, хотя, как правило, они не заняты непосредственными физиологическими процессами продолжения рода.

Потомство обычно производится в форме яйцеклеток, которые формируются в яичниках. Эти органы состоят из яйцевидных трубок, по группе которых расположены с каждой стороны тела и подвешены, согласно Лейдигу^[61] и другим, к ткани, соединенной с сердцем посредством нитевидных окончаний трубок.

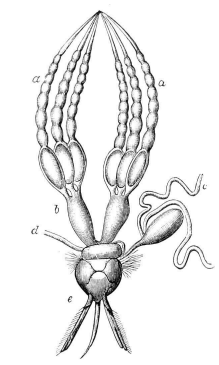


Рис. 74.—Половые органы самки *Scolia interrupta* (по Дюфуру); *a*, яйцеводы; *b*, яйцеводы; *c*, ядовитые железы; *d*, проток добавочной железы (или сперматеки); *e*, наружные концевые части тела.

Количество яйцеклеток сильно различается у разных насекомых; на каждый яичник может приходиться только по одной (*Campodea*), но обычно их количество больше, и у пчелиной матки оно увеличивается примерно до 180. У маток *Termitidae*, или белых муравьев, яичники необычайно развиваются; они заполняют всю сильно раздутую заднюю часть тела. У термитной матки можно обнаружить три тысячи яйцевидных трубочек, каждая из которых содержит много сотен яиц, так что, как было сказано Хагеном,^[62] вероятно потомство в миллионы особей. Существует значительное разнообразие приспособлений для выращивания яиц в пробирках. Говоря кратко, пробирки можно рассматривать как центры притяжения питательных веществ, которых в них часто содержится немало. Рядом с концевой нитью, о которой мы уже говорили, находится большее или меньшее расширение трубки, называемое концевой камерой; и там также могут быть питательные камеры, в дополнение к расширениям, которые образуют собственно яйцеклеточные камеры.

Коршельт^[63] различает три основные формы яйцевидных трубок, а именно. (1) нет специальных питательных камер, что показано на рисунке 74; (2) питательные камеры чередуются с яйцевыми камерами, как показано на нашем рисунке яйцевидной трубки *Dytiscus marginalis*; (3) конечная камера приобретает необычное развитие, выступая в качестве большой питательной камеры, поскольку других специальных питательных камер нет. Это состояние встречается у *Rhizotrogus solstitialis*. Механизмы последовательного или одновременного производства яиц в пробирках, по-видимому, различаются у разных насекомых. У некоторых форм, таких как белые муравьи, процесс яйцекладения (оогенез) достигает почти невероятной скорости и продолжается, как говорят, в течение многих месяцев. Нет ничего, в чем насекомые различались бы больше, чем в количестве яиц, произведенных одной самкой. Яйцеводные трубки соединены с каналом для выведения яйцеклеток наружу, и расположение трубок по отношению к яйцеводу также сильно различается. Интересное состояние наблюдается у *Machilis* (см. рис. 94, стр. 188), где семь яйцевидных трубочек расположены не в связке, а открываются на некотором расстоянии друг от друга в удлинённый проток. Два яйцевода обычно соединяются в одну камеру, называемую яйцевидной частью или маткой, вблизи своего окончания. Есть несколько насекомых (Ephemeridae), у которых два яйцевода не соединяются, но имеют пару отверстий на концах тела. Хэтчетт-Джексон недавно показал^[64], что у *Ванессы* из отряда чешуекрылых парные яйцеводы личинок твердые и закреплены вентрально, что представляет собой эфемеридную стадию; что система протоков азугос и прикрепленные структуры развиваются отдельно от исходных яйцеводов и что они проходят стадии, представленные у других отрядов насекомых, до стадии, характерной для чешуекрылых. *Machilis*, согласно Аудемансу, является полным связующим звеном между насекомыми с одиночными и парными отверстиями.

У разных насекомых имеется более одного вида дивертикулов и придаточных желез, связанных с яйцеводами или маткой; распространен семенной сосуд, также называемый сперматекой. У чешуекрылых добавилась замечательная структура, связочная сумка, которая представляет собой мешочек, соединенный трубчатым перешейком с общей частью яйцевода, но имеющий в то же время отдельное наружное отверстие, так что имеется два половых отверстия, причем отверстие связочной сумки находится ниже или более спереди. Орган, названный Дюфуром в его различных работах *женственной* тканью, в настоящее время считается, по крайней мере в некоторых случаях, сперматекой. Особые функции придаточных желез до сих пор очень неясны.

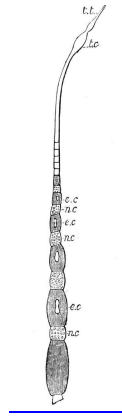


Рис. 75.—Яйцевидная трубка *Dytiscus marginalis*; *напр.*, яйцевидная камера; *н.*, питательная камера; *т.н.*, концевая камера; *т.н.*, концевая резьба. (После Коршеля.)

Яичники самки заменены у самца парой семенников - органов весьма разнообразной формы. Структура может состоять из чрезвычайно длинной и тонкой извитой трубки, упакованной в небольшое пространство и покрытой капсулой; или может быть несколько более коротких трубок. В качестве другой крайности можно упомянуть существование ряда мелких фолликулов, открывающихся в общую трубку, несколько из этих маленьких телец образуют вместе яичко. Как правило, каждое яичко имеет свою собственную капсулу, но встречаются случаи — очень часто у чешуекрылых, — когда два яичка заключены в общую капсулу; так что тогда кажется, что имеется только одно яичко. Секреция каждого яичка выводится наружу с помощью тонкой трубки, семявыносящего протока, и таких трубок всегда две, даже когда два яичка помещены в одну капсулу. Семявыносящие сосуды сильно различаются по своей длине у разных насекомых и в некоторых случаях во много раз превышают длину тела; они открываются в общий семявыносящий проток. Обычно в какой-либо части семявыносящего протока имеется резервуар в виде мешочка или расширения, называемый семенным пузырьком. У самцов, так же как и у самок, часто имеются дивертикулы, или железы, связанные с половыми путями; иногда они имеют очень примечательные формы, как у обыкновенного таракана, но их функции совершенно неясны. Как мы уже отмечали, существует чрезвычайное разнообразие в деталях строения внутреннего репродуктивного аппарата у самцов, и есть несколько случаев, когда семявыносящие сосуды не соединяются сзади, а заканчиваются парой отдельных отверстий. Род *Machilis* столь же примечателен по форме половых желез и протоков самцов, как мы уже упоминали о соответствующих частях тела самок.

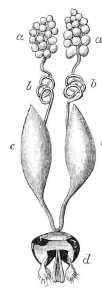


Рис. 76.—Десятая часть тела. *a, a*, testes; *b, b*, vasa deferentia; *c, c*, vesiculæ seminales; *d*, конечность тела с копулятивной арматурой. (После Дюфура.)

Хотя внутренние половые органы полностью развиты только у имаго, или на терминальной стадии индивидуальной жизни, в действительности их зачатки появляются очень рано и могут быть обнаружены начиная с эмбрионального состояния и далее на других подготовительных стадиях.

Сперматозоиды значительного числа насекомых, особенно жесткокрылых, были исследованы Балловицем;^[65] они отличаются большим разнообразием; обычно они чрезвычайно удлинённой формы, нитевидные, с любопытными стреловидными или просто заостренными головками, и имеют фибриллярную структуру, распадающуюся в различных частях на более тонкие нити.

Наружные половые органы. Конечные сегменты тела обычно очень сильно модифицированы в связи с внешними половыми органами, и эта модификация проявляется в таком большом разнообразии форм, что делает невозможным дать какое-либо общее описание ни их, ни самих органов. Некоторые из этих сегментов — или части сегментов, поскольку это могут быть спинные или вентральные пластинки, или и то, и другое вместе — могут быть втянуты внутрь и изменены по форме, или могут быть сложены вдвое, так что истинное окончание тела может быть скрыто. Сравнительная анатомия всех этих частей тела особенно сложна у самцов и до сих пор мало изучена, а поскольку различные термины, используемые описательными энтомологами, носят неудовлетворительный характер, мы можем быть освобождены от их перечисления. Мы можем, однако, упомянуть, что когда обнаруживается терминальная камера, с которой соединены как пищеварительный канал, так и половые органы, она называется клоакой, как и у других животных.

Партеногенез.

У насекомых имеются несомненные случаи возникновения партеногенеза, то есть производства детенышей самкой без участия самца. Это явление обычно ограничивается небольшим числом поколений, как в случае с Aphididae, или даже одним поколением, как это происходит при чередовании поколений многих Cynipidae, партеногенетическом чередовании с половым поколением. Есть, однако, несколько видов насекомых, у которых не известно ни одного самца (у Tenthredinidae, Cynipidae, Coccidae), и их следует рассматривать как постоянно партеногенетических. Любопытным фактом является то, что результатом партеногенеза у некоторых видов является образование только одного пола, который у одних насекомых женский, у других мужской; явление в первом случае названо Ташенбергом^[66] Телиотокиа, в последнем случае Арренотокиа; Дейтротокиа применяется к случаям, когда образуются два пола. При некоторых формах партеногенеза детеныши образуются живыми, а не в виде яиц. Было обнаружено, что очень редкий вид партеногенеза, называемый педогенезом, существует у двух или трех видов двукрылых, детеныши которых образуются незрелым Насекомым, личинкой или куколкой.

Железы.

Насекомые снабжены множеством желез, на некоторые из которых мы ссылались при описании пищеварительного тракта и половых органов; но в дополнение к ним существуют и другие, связанные с наружным покровом; они могут представлять собой либо отдельные

клетки, как описано Миаллом в "*Личинкедикраноты*",^[67] либо группы клеток, изолированные в трубочках или мешочках. Мельчайшая структура желез насекомых была в некоторой степени описана Лейдигом;^[68] они кажутся по существу простыми по своей природе, но их особые функции очень проблематичны, поскольку трудно получить достаточное количество их продуктов для удовлетворительного изучения.

ГЛАВА V

РАЗРАБОТКА

ЭМБРИОЛОГИЯ–ЯЙЦА–МИКРОПИЛЫ–ФОРМИРОВАНИЕ ЭМБРИОНА–ВЕНТРАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА–ЭКТОДЕРМА И ЭНТОДЕРМА–СЕГМЕНТАЦИЯ–ПОЗДНИЕ СТАДИИ–НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ЭМБРИОНОМ–МЕТАМОРФОЗЫ–ПОЛНЫЕ И НЕПОЛНЫЕ–ВОЗРАСТНЫЕ–ГИПЕРМЕТАМОРФОЗЫ–МЕТАМОРФОЗЫ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ–КОЖНЫЙ ПОКРОВ–МЕТАМОРФОЗЫ МЯСНОЙ МУХИ–ГИСТОЛИЗ–МЕЖПОЗВОНОЧНЫЕ ДИСКИ–ФИЗИОЛОГИЯ МЕТАМОРФОЗОВ–ЭКДИЗИС.

Процессы поддержания жизни особи у насекомых имеют менее пропорциональное значение по сравнению с процессами поддержания вида, чем у позвоночных. Поколения насекомых многочисленны, и особи, появляющиеся в каждом поколении, еще более многочисленны. Эти особи, как правило, живут недолго; несколько последовательных поколений действительно могут появляться и исчезать в течение одного года.

Хотя яйца откладывает подавляющее большинство насекомых, некоторые виды, тем не менее, увеличивают свою численность за счет производства живых детенышей, по форме более или менее похожих на родительские. Хорошо известно, что это происходит с тлями, или зелеными мухами, чье быстрое увеличение численности является настоящим бедствием для фермеров и садоводов. Эти и некоторые другие случаи, однако, исключительны и лишь подчеркивают тот факт, что насекомые преимущественно яйцекладущие. Лейдиг, действительно, обнаружил у той же *тли* даже в том же яичнике яйцевидную трубку, производящую яйца, в то время как соседняя трубка производит живородящих особей.^[69] У двукрылых куколок детеныши появляются на свет по одному и появляются на стадии куколки, причем более раннее личиночное состояние проходит в теле родителя: таким образом откладывается одно большое яйцо, которое на самом деле является куколкой.

Яйца обычно довольно большого размера по сравнению с родительскими, и их количество варьируется в зависимости от вида от нескольких — 15 или даже меньше у некоторых ископаемых перепончатокрылых — до многих тысяч у общественных насекомых: где-то между 50 и 100, возможно, можно принять за среднее количество, которое производит одна самка. Все поголовье часто откладывается быстро, и тогда родительница сразу погибает. Известно, что некоторые из перелетных видов саранчи откладывают партии яиц после значительных промежутков времени и смены местности. Общественные насекомые

демонстрируют чрезвычайные аномалии в том, что касается производства яиц и продления жизни самки-родительницы, которую в таких случаях называют королевой.

Живое вещество, содержащееся в яйце насекомого, защищено тремя внешними оболочками: (1) нежной внутренней оболочкой; (2) более прочной, обычно похожей на скорлупу, оболочкой, называемой хорионом; (3) слоем материала, добавляемого к внешней поверхности яйца железами во время или около того, когда оно откладывается, и очень разнообразного характера, иногда образующего оболочку на каждом яйце, а иногда общую оболочку или капсулу для нескольких яиц. Собственно яичная скорлупа, или хорион, часто полностью или частично покрыта сложной мелкой скульптурой симметричного характера, а в некоторых случаях она очень развита, образуя очень изящный орнамент; следовательно, яйца некоторых насекомых представляют собой объекты восхитительного внешнего вида, хотя, конечно, необходим микроскоп, чтобы выявить их прелести. Одно из семейств бабочек, *Луcaeidae*, примечательно сложными формами, демонстрируемыми орнаментом хориона (см. рис. 78, Б).

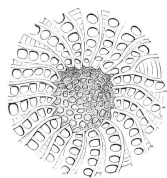


Рис. 77.— Верхняя, или микропилярная, сторона яйцеклетки *Ванессы кардуи*. (Вслед Скаддеру.)

Скорлупа на одном полюсе яйцеклетки перфорирована одним или несколькими крошечными отверстиями для входа внутрь сперматозоида, и, как правило, скорлупа в этом районе имеет симметричную форму (см. Рис. 77), даже если в других местах она не украшена: рассматриваемые отверстия называются микропилами. Иногда они защищены микропилным аппаратом, состоящим из приподнятых отростков, или портиков: они чрезвычайно развиты у некоторых яиц, особенно у яиц *Hemiptera-Heteroptera* (см. рис. 78, В). Некоторые из этих своеобразных структур были описаны и изображены Лейкартом.^[70] Цель, которой они служат, довольно неясна.

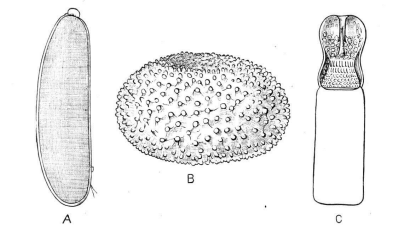


Рис. 78.—Яйца насекомых: А, мясной мухи (после окучивания); В, бабочки, *Теклы* (после Скаддера); С, Гемиптерона (Редувииды).

Формирование эмбриона.

Зрелое, но неоплодотворенное яйцо наполнено веществом, которое в конечном итоге должно стать будущей особью, и в процессе достижения этой цели является очагом самой замечательной серии изменений, которые у некоторых насекомых проходят с чрезвычайной быстротой. Содержимое яйца состоит из сравнительно бесструктурного матрикса протоплазматической природы и желтка, которые распределены по всему яйцу примерно равномерно. Желток, однако, ни в коем случае не имеет простой природы, но состоит, даже в одном яйце, из двух или трех видов сферических или зернистых составляющих; и они сильно различаются по своему внешнему виду и расположению на ранних стадиях развития яйца, причем желток одного и того же яйца имеет либо однородно зернистую природу, либо состоит из гранул и более крупных масс, а также из частиц жирового вещества; эти последние при рассмотрении в микроскоп иногда выглядят как блестящие, почти бесцветные шарики.

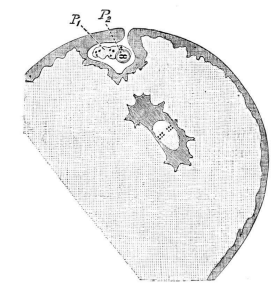


Рис. 79. — Показаны два вытянутых полярных тела P_1 , P_2 , которые теперь почти срослись и снова включены, и образование веретена путем соединения мужского и женского пронуклеусов. (После Хенкинга.)

Природа матрикса — этот термин мы можем применить как к протоплазме, так и к желтку в отличие от мельчайших формирующихся частей яйцеклетки — и изменения, происходящие в нем, были в некоторой степени изучены, и Ковалевский, Дорн,^[71] Вудворт,^[72] и другие рассказали о них некоторые подробности. Хенкинг наблюдал ранние изменения в формирующихся частях зрелого яйца у нескольких насекомых, и особенно у *Pyrrhocoris*, и его наблюдения представляют значительный интерес. Когда яйцеклетка находится в яичнике и еще не достигла полной зрелости — фактически, в то время, когда она получает питание из клеток яичника, — она содержит зародышевый пузырь, включающий зародышевую точку, но когда яйцеклетка созрела, зародышевый пузырь исчез, и на его месте в одном месте периферии содержимого яйцеклетки существует скопление мельчайших телец, названных Хенкингом хромосомами, за которыми мы последуем в кратком описании их изменений. Группа делится на две, каждая из которых расположена стержневым или веретенообразным образом, и тогда ее можно назвать направляющим стержнем или веретеном. Внешняя из этих двух групп перемещается полностью к периферии яйца и там вместе с некоторым прилегающим веществом выталкивается полностью за пределы содержимого яйца (не за пределы оболочек яйца), являясь в своей увеличенной форме полярным или направляющим телом. Пока это происходит, сам второй направляющий шпиндель делится на две группы, внешняя из которых затем экструдируется способом, который мы уже описали в случае с первым полярным телом, таким образом завершая экструзию двух направляющих тел. Существенными частями тел, которые последовательно образуются в ходе этих процессов, являются агрегаты, называемые хромосомами; число этих хромосом, по-видимому,

постоянно у каждого вида; их движения и расположение имеют очень интересный характер, системы, которые они формируют в ходе своего развития, имеют полярное и экваториальное расположение. Мы не можем далее упоминать об этом, но можем упомянуть, что выдавливание направляющих телец носит лишь временный характер, они снова включаются в периферию яйцеклетки за счет роста и удлинения соседних частей, которые смыкаются и, таким образом, окружают тела.

Расположения и перемещения, на которые мы кратко ссылались, были ограничены неоплодотворенным состоянием яйцеклетки (мы скорее должны сказать, что оплодотворяющий элемент не принимал в них участия), и в результате произошло объединение хромосом, существующих после выдавливания двух полярных телец, в маленькое тело, называемое женским пронуклеусом или ядром яйцеклетки (Eikern), в то время как местом перемещений была чрезвычайно маленькая часть яйцеклетки вблизи ее внешней поверхности или периферии. Введение сперматозоида, или мужского элемента, в яйцеклетку через микропил приводит к образованию другого крошечного тельца, расположенного больше внутри яйцеклетки и называемого ядром сперматозоида. Ядро яйцеклетки, продвигаясь дальше внутрь яйцеклетки, встречается с ядром сперматозоида; они сливаются, образуя ядро или тело, которое претерпевает ряд изменений, приводящих к его разделению на два дочерних тела. Эти два ядра снова делятся, и при повторении такого деления образуется большое количество ядрышек, которые располагаются непрерывно таким образом, что образуют оболочку, заключающую в себе значительную часть (если не совсем всю) яичной массы. Эта оболочка называется бластодермой, и вместе с ее содержимым образуется эмбрион. Мы должны просто сослаться на тот факт, что считалось, что некоторые ядра, образующие бластодерму, возникают непосредственно из яйцеклеточной массы в процессе слияния, и если это окажется верным, то можно допустить, что некоторые части эмбриона не являются полностью результатом деления или сегментации объединенных зародышевых и сперматозоидных ядер. Уилер утверждает^[73], что некоторые из ядер, образованных в результате первой дифференцировки, идут на формирование вителлофагов, разбросанных по желтку. Мы должны также отметить, что, согласно Хенкингу, бластодерма, когда она завершена, показывает в одной части утолщение, непосредственно под которым (*т.е.* включенное в область, которую окружает бластодерма) находятся два полярных тела, которые, как мы видели, были сформированы прорастающим телом на более ранней стадии его активности. Рис. 79 представляет стадию развития *пиррокориса*, показывая внутреннюю часть яйцеклетки после образования тела в результате объединения сперматозоида и ядер яйцеклетки; это тело вот-вот подвергнется делению или сегментации, и видно экваториальное расположение, где это произойдет. Два полярных тела P_1 , P_2 , после исключения, почти вновь включаются в яйцеклетку.

Брюшная пластинка.

Следующим важным изменением после формирования бластодермы является частичное отделение части ее периферии с размещением внутри другой, более крупной части. О том, как это происходит, можно судить по прилагаемым схематическим рисункам, взятым у Грабера: утолщенная часть (*a*, *b*) бластодермы втягивается внутрь, оставляя складку (*c*, *d*) в каждой точке своего отхождения, и эти складки впоследствии растут и сходятся, охватывая утолщенную часть. Внешняя оболочка, образованная частично исходной бластодермой, а частично новым наростом, называется серозной оболочкой (*e*, *f*), внутренний слой (*g*)

сросшихся новых складок называется амнионом: часть, отведенная внутрь и покрытая серозной оболочкой и амнионом, называется вентральной пластинкой, или зародышевой лентой (*Keimstreif*), и развивается в будущем животном. Детали вывода брюшной пластинки внутрь организма у различных насекомых, которые были исследованы, сильно различаются.

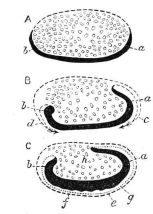
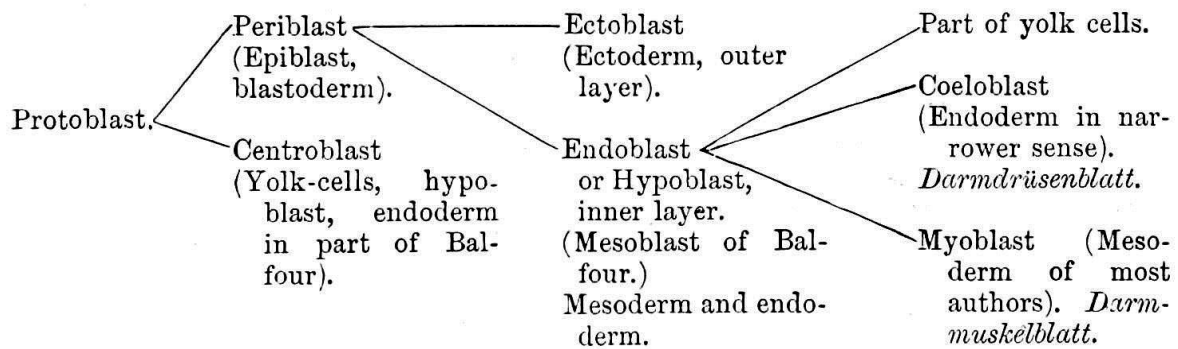


Рис. 80.—Стадии окаймления вентральной пластинки: **A**, *a, b* - вентральная пластинка; **B**, *c, d* - складки бластодермы, образующие начало амниона и серозной оболочки; **C**, *e, f* - часть серозной оболочки; *g* - амнион.

Одной из самых ранних стадий развития является дифференцировка части брюшной пластинки на слои, из которых будут получены будущие части организации. Это отделение энтодермы от эктодермы происходит путем своего рода инвагинации, аналогичной той, посредством которой формируется сама вентральная пластинка. Появляется продольное углубление, идущее вдоль середины брюшной пластинки и образующее бороздку или канал, который стирается на своей внешней поверхности из-за слияния двух краев бороздки (за исключением передней части, которая остается открытой). Более внутренний слой по периферии этого закрытого канала является источником энтодермы и ее производных. Впоследствии брюшная пластинка и ее производные разрастаются так, что образуют брюшную часть и внутренние органы Насекомого, причем спинная часть гораздо позже дополняется наростами, которые сильно различаются у разных насекомых; Грабер, который специально исследовал этот вопрос, сообщает нам^[74], что проявляется поразительное разнообразие. Представляется, что различные способы этого развития не совпадают с разделением на отряды и семейства, принятым какими-либо систематиками.

Мы должны отметить, что термины эктодерма, мезодерма и энтодерма, вероятно, больше не будут применяться к слоям эмбриона, когда эмбриологи определятся с природой полученных слоев и согласуют названия для них. Согласно номенклатуре Грабера^[75] бластодерма дифференцируется в эктобласт и эндобласт; этот последний подвергается дальнейшей дифференцировке в целобласт и миобласт. Этот талантливый эмбриолог приводит следующую таблицу соотношений эмбриональных пластов и их номенклатуру, причем первым термином каждой группы является тот, который он предложил использовать:—



Нуссбаум считает^[76], что "в эмбрионе таракана есть четыре слоя, а именно. (1) *эпибласт*, из которого развиваются кожный покров и нервная система; (2) *соматический слой мезобласта*, в основном превращающийся в мышцы стенки тела; (3) *спланхический слой мезобласта*, образующий мышечную оболочку пищеварительного канала; и (4) *гипобласт*, образующий эпителий брыжейки."

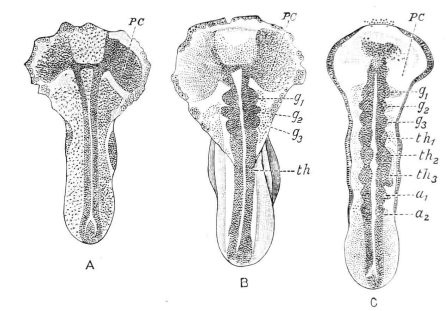


Рис. 81.—Ранние стадии сегментации жука (*Lina*): **А**, сегментация не видна, 1 день; **В**, видна сегментация головы; **С**, сегментация еще более развита, 2 сут.; ПК, доли головного мозга; g^1, g^2, g^3 , сегменты, несущие придатки головы; th , грудная клетка; $th^1, -\ddot{u}^2, -\ddot{u}^3$ сегменты грудной клетки; $a^1, ^2$ - передняя часть брюшной полости.

Обращая наше внимание на происхождение сегментации, которая является столь заметной особенностью строения насекомых, мы обнаруживаем, что признаки деления или расположения тела на сегменты появляются очень рано, как показано на нашем рисунке некоторых ранних стадий развития *Лины* (жука), рис. 81. На рисунке А сегментация эктодермы еще не началась, но видны головные доли (ПК); на рисунке В отчетливо видны три головных сегмента, в то время как на рисунке С произошла сегментация грудной клетки и началась сегментация брюшной полости. Грабер считает, что у этого вида брюшко состоит из десяти сегментарных долей и концевой части, или тельсона. Согласно Граберу^[77] этому не является примитивным состоянием, ему предшествует деление на три или четыре части, соответствующие подразделениям, которые впоследствии будут представлять собой голову, грудную клетку и брюшную полость. Эта первичная сегментация, по его словам, происходит в слое гипобласта (энтодермы) вентральной пластинки; этот слой на ранней стадии развития обыкновенного кузнечика (*Stenobothrus variabilis*) разделен на четыре секции, две из которых формируют голову, в то время как остальные становятся грудной клеткой и брюшком соответственно. В *Lina*, по словам Грабера, первичная сегментация

состоит из трех, а не из четырех частей. Мнение Грабера о первичной сегментации, по-видимому, не является общепринятым, и Уилер, который изучал [78] эмбриологию другого ортоптерона, считает, что оно окажется неверным. Когда происходит вторичная сегментация, передний из двух головных отделов остается неповрежденным, в то время как второй делится на три части, которые впоследствии несут ротовые части в качестве придатков. Грудная клетка впоследствии разделяется на три части, а еще позже задняя часть брюшной пластинки подвергается аналогичной дифференцировке с образованием брюшных сегментов; однако определить точное их количество отнюдь не легко, поскольку разделение является лишь расплывчатым, особенно кзади, и происходит не все сразу, а прогрессирует спереди назад.

Исследования, проведенные в отношении сегментации брюшной пластинки, в настоящее время не дают нам оснований утверждать, что все насекомые образуются из одинакового числа эмбриональных сегментов. Лоун резюмирует этот вопрос, утверждая, что кзади от головных долей расположены три головных сегмента и три грудных сегмента, а также ряд брюшных сегментов, "редко меньше девяти или больше одиннадцати". Обратившись к рисунку 81, можно увидеть, что сегментация появляется не одновременно, а постепенно от головы назад; это, конечно, значительно увеличивает трудность определения с помощью сечения реального количества сегментов.

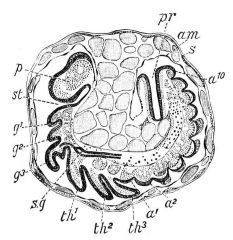


Рис. 82.—Эмбрион моли (*Zygæna*) на пятый день (после захвата): *am*, амнион; *s*, серозная оболочка; *p*, доли головного мозга; *st*, стомодей; *pr*, проктодей; *g¹*, *g²*, *g³*, части рта или придатки головы; *th¹*, *th²*, *th³* - придатки грудных сегментов; *a¹*-*a¹⁰* - придатки брюшных сегментов; *s.g.* - слюнная железа.

Уже доказано, что более поздние стадии развития насекомых настолько разнообразны, что было бы невозможно попытаться проследить за ними в деталях; но на рис. 82 мы представляем срединный разрез эмбриона *Zygæna filipendula* на пятый день. На нем хорошо показаны некоторые из наиболее важных общих черт развития на стадии, следующей за той, что представлена на рис. 81, А, В, С. Очень отчетливые устья (*st*) и проктодеи (*pr*) рассматриваются как изгибы внешней стенки тела; сегментация и развитие вентральных частей эмбриона хорошо развиты, в то время как дорсальная часть эмбриона все еще довольно неполная.

Метод исследования, с помощью которого эмбриологи в основном проводят свои исследования, заключается в разделении яйцеклетки после надлежащей подготовки на большое количество тонких срезов, которые впоследствии детально исследуются, чтобы можно было полностью сделать вывод и описать устройство. Каким бы ценным ни был этот метод, тем не менее ясно, что его следует, по возможности, дополнить непосредственным

наблюдением процессов, происходящих в живой яйцеклетке: этот метод использовался ранее, и с его помощью мы все еще можем надеяться получить точные знания о расположении и перегруппировках частиц, с помощью которых развиваются структуры. Такие вопросы, как, ограничивается ли вся формирующая способность яйцеклетки одним или двумя маленькими центрами, для которых все остальное содержимое яйцеклетки является просто, так сказать, пассивными аксессуарами, или яйцеклетка представляет собой комбинацию, в которой некоторой частью способностей к перегруппировке обладают другие частицы, а также хромосомы, в силу их собственной природы или их положения на раннем этапе в целом, вряд ли могут быть разрешены без помощи прямого наблюдения процессов в течение жизни.

Важность желтка признается большинством авторов последнего времени. Нуссбаум утверждает (лок. цит. по), что "рассеянные желточные клетки ассоциируются с клетками мезобласта, так что составляющие мезобласта имеют двойное происхождение". Уилер находит^[79], что амeboидные клетки — он называет их вителлофагами — пересекают желток и помогают в его перегруппировке; он настаивает на важности как количества, так и качества желтка.

Яйца некоторых насекомых довольно прозрачны, и процесс развития в них в определенной степени можно наблюдать при простом осмотре под микроскопом; метод, который использовал Вейсман в своих наблюдениях за эмбриологией *Chironomus*. Существует моль (*Limacodes testudo*), которая не возражает против откладывания своих яиц на предметные стекла микроскопа. Эти яйца имеют длину около миллиметра, чуть больше половины ширины, очень плоские, а скорлупа или хорион очень тонкие и совершенно прозрачные. При первой откладке содержимое этого яйца кажется почти однородным и равномерно распределенным, повсюду присутствует мелкозернистый вид; но за двадцать четыре часа произошли значительные изменения. Все поверхностное содержимое яйца в это время расположено группами, имеющими вид отдельных округлых или овальных масс, спрессованных вместе так, что в значительной степени нарушается их шаровидная симметрия. Содержимое яйца также разделено на очень четкие формы, зернистое вещество и большое количество прозрачных шариков, последние представляют собой жировую часть желтка; они присутствуют повсюду, хотя в центре есть пространство, где их очень мало, и они также не доходят полностью до окружности. Но самое замечательное изменение, которое произошло, - это появление в середине поля области, отличающейся от остальных несколькими особенностями; она занимает примерно треть ширины и треть длины; она имеет более белый и непрозрачный вид, а жировых шариков в ней меньше по количеству и они более расплывчатые. Впоследствии видно, что эта область занята развивающимся эмбрионом, очертания которого постепенно становятся более отчетливыми. Рис. 83 дает представление о внешнем виде яйцеклетки примерно в средний период развития. В теплую погоду личинка выходит из этого яйца через десять-одиннадцать дней после того, как оно было отложено.

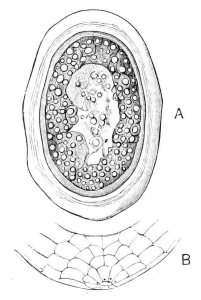


Рис. 83.—А, яйцеклетка *Limacodes testudo* примерно в середине развития эмбриона; Б, микропилы и окружающая скульптура хориона.

Период, занимаемый развитием эмбриона, сильно различается у различных видов насекомых; эмбрион мясной мухи полностью развивается менее чем за двадцать четыре часа, в то время как у некоторых прямокрылых эмбриональная стадия может растянуться на несколько месяцев. Согласно Вудворту, бластодерма у *Ванессы антиопы* формируется в течение двадцати четырех часов после отложения яйцеклетки, а инволюция вентральной пластинки завершается в течение трех дней после отложения.

Метаморфоза.

Онтогенез, или история жизни особи, насекомых своеобразен, поскольку очень большая часть развития происходит только в конце жизни и после завершения роста. Насекомые покидают яйцо в определенной форме, и в этом состоянии они продолжают существовать — с, однако, большей или меньшей степенью изменений в зависимости от вида — до завершения роста, когда во многих случаях происходит очень сильное изменение формы. Постэмбриональное развитие, или изменение формы такого рода, называется метаморфозой. Это явление не является свойственным только насекомым, но существует в большей или меньшей степени в других группах многоклеточных; в то время как более простое постэмбриональное развитие происходит почти у всех, поскольку едва ли у каких-либо сложных животных все органы полностью сформированы к тому моменту, когда особь начинает вести отдельное существование. У многих животных, кроме насекомых, постэмбриональное развитие принимает наиболее примечательные и сложные формы, хотя, возможно, нет ни одного, в котором это явление было бы очень похоже на метаморфозу насекомых. Существенными чертами метаморфоза, проявляющимися в большом классе, о котором мы пишем, по-видимому, являются разделение во времени роста и развития и ограничение репродуктивных процессов коротким периодом в конце индивидуальной жизни. Своеобразные явления постэмбрионального развития белых муравьев показывают, что существует некоторая замечательная корреляция между состоянием репродуктивных органов и развитием других частей организации. Если мы примем, что постэмбриональные физиологические процессы любого отдельного насекомого бывают трех видов — рост, развитие и размножение, — то мы можем сказать, что у высших насекомых эти три процесса почти полностью разделены и протекают последовательно в следующем порядке: первый — рост; второй - развитие; третий - размножение. В то время как, если мы завершим представление, включив процессы, связанные с образованием яйцеклетки и развитием в ней, ряд будет следующим: (1)

оогенез, или рост яйцеклетки; (2) развитие (эмбриональное); (3) рост (постэмбриональный); (4) развитие (постэмбриональный); (5) размножение.

Метаморфозы насекомых - один из самых интересных разделов энтомологии. Однако он пока еще очень мало известен с научной точки зрения, хотя более простые его внешние признаки на протяжении многих веков привлекали внимание и вызывали восхищение любителей природы. Может показаться неправильным утверждать, что пока мало что известно с научной точки зрения о явлении, относительно которого в литературе можно найти почти бесчисленное множество ссылок: тем не менее наблюдений, которые были сделаны относительно метаморфозы, и начатого анализа фактов в настоящее время немногим более чем достаточно, чтобы показать нам, насколько обширен и сложен этот предмет и насколько велики трудности, которые он представляет.

В отношении метаморфозы есть три большие области исследования, а именно: (1) внешняя форма на различных стадиях; (2) внутренние органы и их изменения; (3) физиологические процессы. Из них только первому пока уделялось сколько-нибудь пристальное внимание, хотя именно третий предшествует двум другим или лежит в их основе и является наиболее важным. Мы скажем несколько слов о каждом из этих отделов расследования. Обратимся сначала к внешней форме — возрасту. Но прежде чем перейти к этому, мы должны указать, что, ограничивая исследование постэмбриональным развитием, мы вводим одно из тех ограничений, которые порождают множество неправильных представлений, хотя они необходимы для приобретения знаний о любом сложном наборе явлений. Если мы предположим, что пять четко обозначенных стадий составляют жизнь Насекомого с экстремальными метаморфозами, а именно. (1) формирование и рост яйцеклетки; (2) изменения в яйцеклетке, достигающие высшей точки в ее вылуплении после оплодотворения; (3) период роста; (4) изменения в куколке; (5) жизнь совершенного насекомого; и если мы ограничим наше исследование развития последними тремя, мы упустим из виду важный предварительный вопрос, а именно. покидают ли некоторые насекомые яйцо на другой стадии развития, чем другие, и, следовательно, мы подвергаем себя риску забыть, что некоторые различия, которые мы наблюдаем в последующих метаморфозах, могут быть следствием различий в эмбриональном развитии.

Возраст и стадион.

На рис. 84 и 85 показаны соответствующие стадии жизни двух разных насекомых, на рис. 84 показана саранча (*Acridium*), а на рис. 85 - белая бабочка. В каждом случае А представляет только что вылупившуюся особь; В - насекомое непосредственно перед его совершенным состоянием; С - стадию совершенства, или имаго. Сравнивая два набора рисунков, мы видим, что стадии С довольно хорошо соответствуют наиболее важным характеристикам (положение крыльев не имеет значения), что стадии А умеренно отличаются, в то время как состояния В не следует рассматривать как эквивалентные состояния.

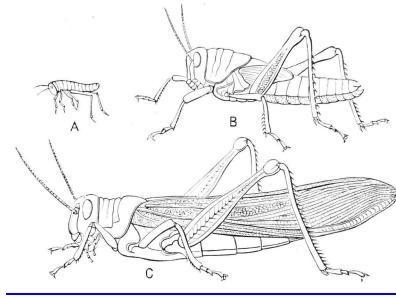


Рис. 84.—Саранча (*Acridium peregrinum*): А, только что вылупившийся; В, непосредственно перед последним экдизисом; С, идеальное насекомое.

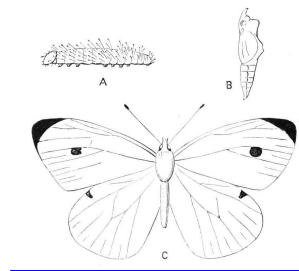


Рис. 85.—Бабочка (*Pieris*): А, недавно вылупившийся птенец или увеличенная личинка; В, куколка (естественного размера), только что появившаяся на свет; С, идеальное насекомое.

Каждое насекомое после выхода из яйца подвергается в процессе роста сбросам кожицы, каждый из которых называется линькой или облысением. Принимая для нашей настоящей цели пять как число экдизисов, которым подвергаются как саранча, так и бабочка, мы можем выразить различия в последовательности изменений, которые мы изображаем на рис. 84 и 85, сказав, что до первого экдизиса два насекомого умеренно непохожи, что саранча претерпевает умеренное изменение до достижения пятого экдизиса и претерпевает еще одно умеренное изменение во время этой линьки, таким образом достигая своего идеального состояния путем небольшой, довольно постепенной серии изменений формы. С другой стороны, бабочка претерпевает лишь незначительные изменения, оставаясь в значительной степени в состоянии, показанном А, рис. 85, до четвертого или предпоследнего экдизиса, но затем претерпевает полное изменение формы и состояния, которое, по-видимому, уступает только другому поразительному изменению, происходящему при пятой или последней линьке. Главное, хотя ни в коем случае не единственное различие между двумя сериями состоит в том факте, что бабочка находится между предпоследней и последней экдизиями в совершенно неподвижном, беспомощном состоянии, в котором она лишена внешних органов чувств, передвижения и питания; в то время как у саранчи потери этих органов нет, и такой период покоя, который существует, ограничен коротким периодом как раз при пятой экдизии. Изменения, проявляемые бабочкой, называются "полной метаморфозой", в то время как у саранчи это явление называется "неполным". Насекомое с полной метаморфозой на ранней стадии называется личинкой, а в состоянии покоя - куколкой. Взрослое состояние как у бабочки, так и у саранчи известно как имаго, или совершенное насекомое.

Наиболее заметным различием между насекомыми с полным и неполным превращением является, как мы уже отмечали, наличие у первых куколки. Состояние куколки ни в коем случае не похоже у всех насекомых, которые им обладают. Наиболее аномальные условия в этом отношении наблюдаются у отряда Neuroptera. У некоторых представителей этого Отряда — например, ручейников — куколка сначала находится в состоянии покоя, но становится активной перед последним шелушением; в то время как у другого подразделения — майских мух - последнему шелушению не предшествует сформированная куколка, и даже нет отчетливого периода куколкования, но предпоследнее шелушение сопровождается изменением формы до крылатого состояния, а конечное шелушение представляет собой просто сбрасывание кожи после принятия крылатого состояния. У *Odonata*, или стрекоз, нет стадии куколки, но изменение формы, происходящее при последнем экдизисе, очень велико. У тех насекомых, у которых интервал между двумя последними линьками не сопровождается переходом существа в определенную, неподвижную куколку, особь часто называют тогда нимфой; но термин "нимфа" имеет лишь отличительное значение и не поддается точному определению из-за разнообразия различных состояний, охватываемых этим словом. Итон, описывая этот термин в том виде, в каком он используется для *Ephemeridae*, говорит: "Нимфы - это молодые особи, которые ведут активную жизнь, покидают яйцо на достаточно продвинутой стадии морфологического развития и имеют ротовые части, сформированные по тому же основному типу строения, что и у взрослого насекомого".^[80]

Интервалы между экдизисами называются стадиями, причем первым стадием является период между вылуплением и первой экдизой. К сожалению, ни один термин не является общепринятым для обозначения формы Насекомого на различных стадиях развития; энтомологи говорят: "форма, принятая при первой линьке", и так далее. Чтобы избежать этой околичности, возможно, было бы неплохо принять термин, предложенный Фишером,^[81] и называть насекомое таким, каким оно появляется при вылуплении, первого возраста, каким оно появляется при первом экдизисе, второго возраста и так далее; в этом случае куколка чешуекрылого, которая приняла это состояние при пятом экдизисе, была бы шестого возраста, а сама бабочка - седьмого возраста.

Для обозначения различий, существующих в метаморфозах насекомых, используются различные термины, и поскольку эти термины относятся главным образом к изменениям внешней формы, мы здесь упомянем их. Как уже говорилось, о саранче на нашем родном языке говорят, что она претерпела неполную метаморфозу, о бабочке - полную. Термин Holometabola был предложен для насекомых с полным превращением, в то время как названия Ametabola, Hemimetabola, Heterometabola и Paurometabola были изобретены для различных форм неполного или, скорее, менее сложного превращения. Некоторые авторы используют термин "Аметабола" для обозначения насекомых, которые, как предполагается, не проявляют никаких изменений внешней формы после выхода из яйца, тогда как контрастный ряд всех других насекомых называется Метаболой. Вествуд и другие используют слово Homomorpha для обозначения насекомых, у которых условия вылупления более или менее напоминают те, которые достигаются в конце развития, и Heteromorpha для обозначения тех, у которых форма при выходе из яйца сильно отличается от того, какой она становится в конечном итоге.

Гиперметаморфоза.

Существуют определенные необычные изменения, к которым был применен термин гиперметаморфоза; мы можем здесь лишь кратко упомянуть о них.

Насекомые, претерпевающие полные метаморфозы и не получающие пищи от своих родителей или опекунов, в течение личиночной жизни подвергаются специальным модификациям самого разного рода, чтобы соответствовать тому периоду жизни, в течение которого они добывают пищу и растут. Таким образом, гусеницы обладают многочисленными приспособлениями, приспособленными для периода, в течение которого они живут на листьях, в то время как личинки имеют модификации, позволяющие им жить среди разлагающейся плоти. Некоторые личинки сильно модифицируются таким адаптивным способом, и когда адаптация сильно меняется в течение жизни личинки, говорят, что существует гиперметаморфоза. В качестве примера мы можем упомянуть личинок некоторых жуков, которые рождаются с лапками, с помощью которых они могут цепляться за пчелу и таким образом переноситься в ее гнездо, где в будущем они будут питаться запасами пищи, которую пчела обеспечивает своим собственным детенышам. Чтобы приспособиться к своим совершенно иным вторым обстоятельствам, они меняют свою первую форму, теряя ноги и превращаясь в существа, похожие на пузыри, приспособленные к плаванию по меду, не получая от этого травм. Подобное явление было описано Фабром^[82] в случае с *плечевым моллюском*, и его рисунки были воспроизведены в книге сэра Джона Лаббока "Метаморфозы насекомых",^[83] а также в других работах, однако они представляют такой большой интерес, что мы приводим их снова, тем более что предмет все еще находится в зачаточном состоянии; в настоящее время мы не видим достаточных оснований для более позднего из этих личиночных состояний. Мы полагаем, что мало что известно о внутренней анатомии различных возрастов в этих любопытных случаях.

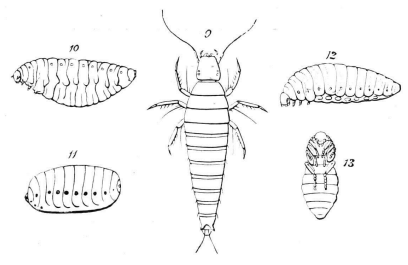


Рис. 86.—Подготовительные стадии *плечевого сустава*: 9, 10, 11, 12, первый, второй, третий и четвертый личиночные возрасты; 13, куколка. (В честь Лаббока и Фабра.)

Существуют определенные мельчайшие перепончатокрылые, которые откладывают свои яйца внутри яиц других насекомых, где существа, вылупившиеся из яиц паразитов, впоследствии проходят свое развитие и рост, находя себе пропитание в желтке или эмбрионе, содержащемся в яйце-хозяине. Очевидно, что такая жизнь очень аномальна как в отношении пищи, так и в отношении условий дыхания, и, следовательно, мы обнаруживаем, что эти крошечные яйцеклеточные паразиты претерпевают ряд изменений формы самого замечательного характера.^[84] По-видимому, в этих случаях эмбриональное и постэмбриональное развитие разделены не так, как у других насекомых. Нам неизвестно, был ли еще предложен какой-либо термин для этого очень любопытного вида развития

насекомых, которое, как указал Брауэр,^[85] несомненно, отличается по природе от гиперметаморфоза *Sitaris*.

Изменения во внутренних органах.

В отношении постэмбрионального развития внутренних органов тела можно сделать лишь небольшое точное обобщение, поскольку анатомическое состояние этих органов на момент выхода из яйца было установлено лишь у немногих насекомых. Мы знаем, что у Голометаболических насекомых внутренняя анатомия сильно отличается в личиночном и имагинальном возрасте. Относительно насекомых с более несовершенным метаморфозом существует очень мало информации, но представляется вероятным, что у многих из них не существует значительных различий между только что вылупившимися и взрослыми формами, за исключением состояния репродуктивных органов. Различия второстепенной важности, несомненно, существуют, но почти нет информации ни об их масштабах, ни о периодах, в которые происходят изменения; так что мы не знаем, в какой степени они могут быть сконцентрированы на конечном этапе экдиза. У насекомых с совершенной метаморфозой структуры внутренних органов, как мы уже говорили, во многих случаях совершенно различны в личиночный и имагинальный периоды жизни; но эти изменения далеко не одинаковы во всех голометаболах. Нервная система в одних случаях подвергается большой концентрации ганглиев, в других - нет, и в этом отношении существуют важные различия даже в пределах одного Отряда, такого как жесткокрылые. Некоторые насекомые питаются одним и тем же видом пищи на протяжении всей своей жизни, но многие другие полностью меняются в этом отношении, и их органы, отвечающие за хватание и переваривание пищи, претерпевают соответствующие изменения. Бабочки высасывают пищу в виде жидких соков из цветов с помощью тонкого и длинного хоботка, в то время как молодая бабочка — гусеница - брезгует сладостями и поглощает с помощью мощных жвал большую часть листьев. Другие голометаболы не претерпевают столь полного изменения привычек; тигровый жук, например, является столь же свирепым потребителем соков насекомых на молодой стадии, как и во взрослом состоянии. Следовательно, Брауэр^[86] делит Насекомых в этом отношении на три категории. Формы, в которых и молодые, и взрослые особи берут пищу всасыванием, он называет *Menorhyncha*; те, в которых и имаго, и незрелые формы питаются нижними челюстями, он называет *Menognatha*; в то время как его метагнатха состоит из тех насекомых, которые берут пищу челюстями в молодом возрасте, но всасывают трубчатыми ртами в зрелом возрасте. Помимо этих основных подразделений, есть несколько исключительных случаев, на которые нам нет необходимости здесь ссылаться, наша нынешняя цель состоит в том, чтобы указать, что в Метагнатхе пищеварительные органы имеют совершенно разную природу в молодом и взрослом состояниях существования.

Известно, что внутренние органы, необходимые для продолжения рода, присутствуют в зачаточном состоянии у эмбриона, и, как правило, они не достигают своего полного развития до завершения роста; из этого правила, возможно, может быть исключение в случае *Aptera*. Но существует мало информации сравнительного характера о спинном сосуде и изменениях, которым он подвергается в процессе метаморфозы. Изучение этой структуры сопряжено со значительными трудностями, но представляется вероятным, что это один из органов, который изменяется меньше всего в процессе метаморфозы.

Точная природа внутренних изменений, происходящих во время метаморфозы, является почти современной темой. Конечно, наблюдать и регистрировать изменения, происходящие во внутренностях таких мелких существ, как насекомые, очень трудно, и когда эти явления происходят с большой скоростью, как это часто бывает при метаморфозе насекомых, трудность значительно возрастает. Тем не менее, этот предмет представляет такой большой интерес, что он был исследован с мастерством и настойчивостью, которые вызывают высочайшее восхищение. Большая часть полученной информации относится к одному насекомому, мясной мухе; и среди тех, кто внес важный вклад в это, мы можем упомянуть Вейсмана,^[87] Виалланеса,^[88] Ганина,^[89] и Ван Риса,^[90] и в настоящее время это исследуется Лоуном. Становится также много известно о процессах, происходящих в случае с шелкопрядом.

Кожный покров и шелушение.

Кожный покров состоит из клеточного слоя, обычно называемого гиподермисом, расположенного на базальной мембране. Гиподерма, или слой хитиногенных клеток, выделяет вещество, которое остается прикрепленным к телу, образуя твердый наружный слой кожи. Этот слой состоит из хитина и не обладает жизнеспособностью, но его наличие, несомненно, оказывает очень важное влияние на физиологические процессы Насекомого. Хитиновый налет сильно различается по толщине и другим свойствам; у некоторых насекомых он твердый, даже стекловидный, так что его трудно проколоть булавкой, у других он податливый, а у некоторых очень нежный. Хитин - вещество, которое очень трудно исследовать; согласно недавним исследованиям Кравкова^[91], он может иметь несколько изменчивый химический состав.

Через некоторое время гиподерма выделяет свежий запас хитина, и, возможно, к началу этого процесса старые хитиновые наросты отделяются и сбрасываются. Детали, однако, не были выяснены, хотя Хэчетт Джексон предположил об их важности.^[92] Недавно обнаженный слой кожного покрова бледный, но впоследствии окрашивается по-разному в зависимости от вида, возможно, этот процесс вызван какой-то вторичной экссудацией, проникающей в только что обнаженный хитин, или изменением какой-то части его внешнего вида.

Лоун сообщает нам, что у имаго мясной мухи подавляющее большинство клеток подкожной клетчатки само входит в состав хитинового покрова; и, возможно, неудивительно, что клетки погибают по завершении своей функциональной активности и образуют часть хитинового покрова. Некоторые авторы утверждают, что можно показать, что хитиновый слой покрыт тонкой внешней оболочкой.

Количество экдиз у насекомых сильно различается, но было определенно установлено лишь у нескольких форм за пределами отряда чешуекрылых. У *Campodea*, по словам Грасси, происходит единичная фрагментарная линька, а у многих перепончатокрылых кожа, которая снимается, чрезвычайно нежная, и этот процесс, возможно, происходит всего два или три раза до стадии куколки. Однако у большинства насекомых шелушение является гораздо более важным процессом, и весь хитиновый покров полностью сбрасывается, даже с облицовками трахей, а также с пищеварительным каналом и его придатками. Сэр Джон Лаббок наблюдал двадцать три линьки у майской мухи рода *Cloëon*,^[93] это пока зарегистрированный максимум, хотя Sommer утверждает^[94], что у *Macrotoma plumbea* линька

продолжается до тех пор, пока длится жизнь, даже после того, как насекомое достигло своего полного размера.

Некоторые насекомые выбрасывают значительное количество вещества в результате своего экдиза, в то время как у других это количество сравнительно невелико. Считалось, что линька производится для того, чтобы обеспечить увеличение размера Насекомого, но есть факты, которые указывают на вывод, что это лишь второстепенный фактор в данном вопросе. Одна из них заключается в том, что многие насекомые совершают свой первый экдизис почти сразу после того, как покидают яйцо; так обстоит дело с молодой личинкой мясной мухи, которая, по словам Лоуна, линяет в течение двух часов после выхода из яйца. Мы уже ссылались на важное предположение, сделанное Эйзигом^[95], что, поскольку хитин является азотистым веществом, экдизы могут быть средством избавления от ненужных азотистых веществ; к этому мы добавили, что, поскольку хитин также в значительной степени состоит из углерода, его выделение может иметь важное значение для отделения углеродсодержащих продуктов из крови.

Метаморфозы мясной мухи.

Явления метаморфоза проявляются в наибольшей степени в трансформациях и физиологических процессах *мускусных двукрылых*, примером которых является обыкновенная мясная муха. Мы кратко рассмотрим информацию, которая была получена по этому вопросу.

Развитие эмбриона в яйце мясной мухи происходит необычайно быстро, занимая всего лишь период от двадцати до двадцати четырех часов. После своей первой линьки личинка мясной мухи быстро растет в течение периода примерно от десяти до четырнадцати дней, в течение которых она подвергается линькам, количество которых, по-видимому, точно не установлено. Насытившись, личинка теряет свое активное состояние и переходит на некоторое время в состояние сравнительного покоя, в этом состоянии о ней говорят как о покоящейся личинке. Этот период затишья наступает у большинства взрослых личинок и примечателен большими различиями в его продолжительности, поскольку у многих насекомых он может длиться месяцами, в некоторых случаях, возможно, даже годами, хотя при благоприятных обстоятельствах он может быть очень коротким. Лоун сообщает нам, что у мясной мухи этот период жизни занят очень большими изменениями во внутренних органах, которые подвергаются очень обширным процессам разрушения и восстановления. Через несколько дней внешняя оболочка покоящейся личинки сморщивается и отделяется от внутренних живых веществ, вокруг которых она затвердевает и образует своего рода кокон или капсулу, которая так хорошо известна. Такое использование сброшенной личиночной кожи в качестве кокона, однако, ограничено некоторыми двукрылыми мухами и, возможно, несколькими другими насекомыми, и поэтому должно рассматриваться как исключительное условие. Капсула скрывает от посторонних глаз самое замечательное состояние, известное старому натуралисту Реомюру как "сфероидальное состояние", но более поздние авторы называют его прониимфой. Прониимфальное состояние можно рассматривать как в значительной степени возвращение животного к состоянию яйца, когда существо превращается в скопление мягкого кремового вещества, заключенного в нежную кожу. Это сфероидальное состояние, однако, на самом деле начинается у покоящейся личинки, и Ван Рис и другие считают, что тонкая мембрана, окружающая

вещество прониимфы, на самом деле является гиподермисом кожного покрова личинки. Хотя это кажется вероятным, исходя из сходства, которое это состояние имело бы в таком случае с явлениями, обычными при экземе, обычно это не признается, и существует большая трудность в установлении этого факта. Лоун придерживается противоположного мнения, рассматривая ограничивающую мембрану как последующее образование; он называет ее парадермией. Процесс формирования различных органов продолжается у прониимфы до тех пор, пока "нимфа" не завершит свое развитие, после чего существо снова принимает определенную форму, которая, по-видимому, соответствует куколке перепончатокрылых. Однако существуют большие сомнения относительно этой эквивалентности и, действительно, относительно какого-либо точного соответствия между стадиями метаморфоза различных насекомых, точка зрения, которая давным-давно была высказана сэром Джоном Лаббоком^[96] и Пакардом. Термин "нимфа" используется в данном случае не потому, что есть какое-либо сходство с состоянием, аналогичным названному у насекомых с менее полной метаморфозой, а потому, что термин "куколка" применяется к внешнему корпусу вместе с содержащейся в нем нимфой. Превращение нимфы в совершенную мясную муху занимает период, сильно изменяющийся в зависимости от температуры.

Гистолиз. Процессы, посредством которых внутренние органы личинки превращаются в органы мухи, бывают двух видов: гистолиз, или разрушение, гистогенез, или наращивание ткани. Промежуточными агентами в гистолизе являются фагоциты, клетки, подобные лейкоцитам или белым тельцам крови: промежуточными агентами в гистогенезе являются участки ткани, существующие в личиночном состоянии, соединенные с различными органами или сохраняющие связь с ними, даже когда они в значительной степени отделены от них. В последнем случае их называют имагинальными дисками, хотя профессор Миалл предпочитает называть их имагинальными складками.^[97] Два процесса гистолиза и гистогенеза, хотя и в некоторой степени взаимозависимы (поскольку материал, подлежащий накоплению, в значительной степени должен быть получен путем предшествующего разрушения), не происходят *параллельно*, хотя они в значительной степени одновременны. У покоящейся личинки преобладает гистолиз, в то время как у нимфы гистогенез более обширен. Микроскопическое наблюдение показывает, что явления, связанные с гистолизом мышечной ткани, едва ли отличимы от явлений воспалительного процесса, и Виалланес^[98] подробно останавливается на этом факте. Фагоциты прикрепляются к тканям, подлежащим распаду, или проникают в них, и, растягиваясь, принимают гранулированный вид. В результате этого псевдовоспалительного процесса личиночные структуры разрушаются до кремообразной массы; почки, или зародыши, из которых должны развиваться новые органы, не подвергаются разрушению. Эти почки, которых уже обнаружено около шестидесяти или более, подвергаются росту по мере их высвобождения, и так формируется новое существо, причем процесс роста в одних частях продолжается, в то время как в других завершается разрушение. Существуют значительные расхождения в том, в какой степени происходит распад некоторых тканей.

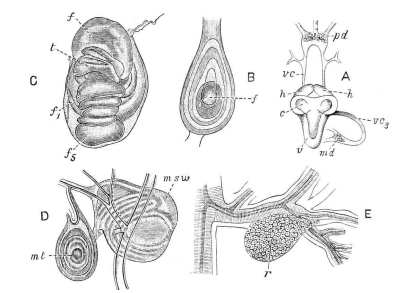


Рис. 87.—Имагинальные диски *muscidae* в процессе развития: **A**, головной мозг и вентральный ганглий личинки 7 мм. длиной *M. vomitoria*; *v*, вентральный ганглий; *c*, головной ганглий; *h*, зародыш головы; *vc*, часть вентральной цепи; *pd*, переднегрудный зародыш; *vc3*, третий нерв; *md*, мезоторакальный рудимент: **B**, мезоторакальный рудимент, более развитый, у куколки, только что сформированной из *Sarcophaga carnaria*, показывающий основание грудины и складки формирующейся ножки, центральная часть (*f*), представляющая ступню: **C**, рудиментарная ножка того же более развитого нерва; *f*, бедренная кость; *t*, большеберцовая кость; *f1*, *f3*, суставы предплюсны: **D**, два диска от личинки *саркофаги* длиной 20 мм, прикрепленные к трахеям; *msw*, мезонотальный отдел и зачаток крыла; *mt*, зачатки плюсны: **E**, *r*, мезоторакальный зачаток личинки длиной 7 мм, прикрепленный к веточке трахеи. (В честь Вейсмана и Грабера.)

Согласно Ковалевскому^[99] может показаться, что после того, как фагоциты наполняются гранулами, они служат пищей для растущих тканей, и он думает, что они становятся клетками крови у имаго. Процесс гистолиза в основном изучался у мясной мухи, и о нем мало что известно у других насекомых, однако, согласно Буньону^[100] и другим, он в значительной степени проявляется при метаморфозе чешуекрылых. Действительно, может показаться, что процессы гистолиза и гистогенеза можно рассматривать как преувеличенные формы явлений обычной жизни тканей из-за большей скорости и прерывистости питания тканей.

Диски воображения. Имагинальные диски представляют собой части гиподермы личинки, отделенные от основной части кожного покрова, но соединенные с ней нитями или ножками, которые можно рассматривать как части базальной мембраны. Отличаются ли эти диски, или гистобласты, как их называет Кюнкель д'Эркуле,^[101] какими-либо важными признаками от других почек или участков регенерирующей ткани, которые, согласно Ковалевскому, ^[102] Коршельту и Хайдеру,^[103] и другим, существуют в других частях тела, по-видимому, в настоящее время не установлено.

Мы приводим некоторые цифры, взятые у Вейсмана и Грабера, о зачатках воображения, существующих у личинок *Muscidae*. Хотя они ни в коем случае не являются хорошими, они являются лучшими для нашей цели, которые мы можем предложить читателю. Другие рисунки можно найти в работе Лоуна о мясной мухе, которая сейчас готовится к публикации. Статье Вейсмана^[104] исполнилось тридцать лет, и, когда она была написана, он не знал о тесной связи зачатков с покровным покровом; однако теперь это было продемонстрировано несколькими наблюдателями. Пратт утверждает^[105], что формирование имагинальных дисков у *овечьего пищевода* происходит на более поздних стадиях эмбрионального развития и по способу, ранее предложенному Бальфуром, а именно. инвагинация эктодермы.

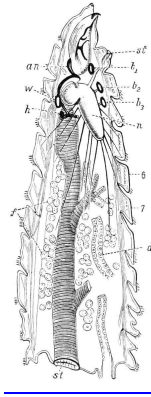


Рис. 88.— Средний продольный разрез личинки мясной мухи в процессе гистолиза. (После грабера.) Объяснение в тексте.

Известно, что и регенеративные почки, и рудиментарные половые железы происходят непосредственно из эмбриона; ни одна из них не подвергается гистолизу, так что мы имеем в них эмбриональные структуры, которые существуют в состоянии покоя в течение периода, когда личинка растет с большой скоростью, и которые, когда личинка достигает своего полного роста и начинает распадаться, затем используют продукты распада, чтобы произвести совершенную муху.

Наш рисунок 88, взятый у Грабера, представляет собой продольный срединный разрез взрослой личинки *Musca*, в которой происходят процессы метаморфоза. На нем показано положение некоторых из наиболее важных имагинальных зачатков: b^1 , b^2 , b^3 - зачатки трех пар ног имаго; an - усиков; между an и w - зачатка глаза; w - крыльев; h - поясницы; f - жирового тела; d - середины пищеварительного тракта. канал; n , брюшная цепочка; st , рыльце; 6, 7, шестой и седьмой сегменты тела.

Физиология метаморфоз.

Много лет назад Харви осознал вероятное существование физиологической преемственности между более ранними и более поздними стадиями жизни насекомого. Современные исследования показали, что у мясной мухи существует замечательная аналогия между состоянием куколки и яйца. Внешняя оболочка куколки соответствует хориону или скорлупе яйца, а нежная внешняя оболочка прониимфы - оолецуму или выстилающей оболочке яйца; кремовая материя соответствует желтку, а регенерирующие зародыши аналогичны формирующимся частям развивающегося яйца. Процесс гистолиза, осуществляемый фагоцитами более поздней жизни, по-видимому, также находит параллель у вителлофагов эмбриональной жизни.^[106] Представляется вероятным, что физиологические процессы постэмбриональной метаморфозы могут быть по существу повторением - или прерванным продолжением — процессов эмбрионального периода.

Исследование того, каковы определяющие причины метаморфических изменений мясной мухи и других насекомых, продвинулось пока лишь незначительно. Почему личинка растет до определенного периода с большой скоростью, затем перестает присваивать себе способность и распадается на части, которые были так быстро и недавно сформированы? И почему почки воображения остаются в состоянии покоя до тех пор, пока не начнут

распадаться другие ткани, а затем, вместо того чтобы разделить общее состояние распада, начинают путь развития? На эти вопросы до сих пор не дано удовлетворительного ответа, хотя замечательные исследования Батайона, посвященные более поздней личиночной жизни тутового шелкопряда, о которых уже упоминалось, указывают направление, в котором можно найти информацию, поскольку они показывают, что физиологические условия более поздней личиночной жизни отличаются от физиологических условий более ранней жизни, возможно, как прямой результат простой агрегации вещества и, как следствие, различных отношений частей организма к атмосферным и водным условиям.

Если мы хотим понять метаморфозу, мы должны дополнить старое мнение о том, что экдизис - это просто явление, способствующее распространению, более современной концепцией, согласно которой это также важный физиологический процесс. То, что сбрасывание кожи производится исключительно для увеличения размера, является точкой зрения, которая по многим соображениям оказывается несостоятельной. Кожный покров может увеличиваться и растягиваться до огромной степени без помощи линьки; об этом свидетельствуют матки термитов и муравьи-медоносы *Myrmecocystus*. Многие линьки происходят, когда увеличение размера их не требует, а сбрасывание кожи во время окукливания сопровождается уменьшением размера. И если линька связана просто с увеличением размера, то невозможно понять, почему *Клозону* требуется две дюжины линек, в то время как *Камподеа* может обойтись одной, или почему коллемболон должен продолжать линьку в течение периода жизни, следующего за прекращением роста.

Внимание энтомологов было в основном направлено на экдизы, связанные с раскрытием кукольного и имагинального возрастов. Однако до этого могут произойти различные важные преобразования, и когда они происходят, это всегда связано с экдизами. Гусеницы часто приобретают различный внешний вид и меняют свои привычки или характер при определенном экдизисе; а у прямокрылых каждый экдизис сопровождается изменением формы грудных сегментов; это изменение очень значительно при одном из промежуточных экдизисов.

Переход в состояние куколки сопутствует экдизису, как и появление имаго; но начало каждой из этих двух стадий предшествует экдизису, который является лишь внешним признаком физиологических процессов. Шелушение, при котором появляется куколка, происходит после завершения роста и когда произошли и все еще происходят значительные изменения во внутренних органах; шелушение, при котором появляется имаго, происходит после того, как развитие полностью или почти завершено.

Хотя существование куколки является для глаза самым поразительным из различий между насекомыми с совершенной и несовершенной метаморфозой, все же есть основания предполагать, что куколка и период окукливания на самом деле имеют меньшее значение, чем кажется на первый взгляд. На рис. 85 мы показали, насколько велика разница во внешнем виде между куколкой и имаго. Однако состояние, предшествующее появлению куколки, на самом деле является периодом наиболее важных изменений. На рис. 89 мы представляем личинку и куколку пчелы; будет видно, что разница между двумя формами очень велика, в то время как дальнейшие изменения, которые потребуются для создания совершенного Насекомого, весьма незначительны. Когда сбрасывается последняя кожица с личинки пчелы или жука, фактически обнажается имаго; показанная таким образом форма, хотя и бесцветная и мягкая, является формой совершенного насекомого; что остается

сделать, так это немного уменьшить одни части и увеличить другие, развить окраску, затвердеть определенные части. Цвет появляется довольно постепенно и равномерно, глаза обычно темнеют первыми. После того, как окраска более или менее улучшена — в зависимости от вида — тонкая пленка сбрасывается или стирается, и пчела или жук принимает свою окончательную форму, хотя обычно они становятся активными только после более длительного периода покоя.

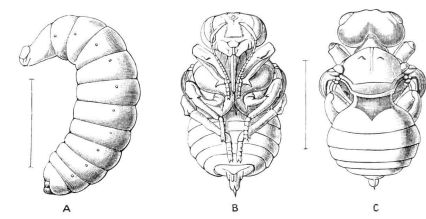


Рис. 89.—Личинка и куколка пчелы, *Xylocopa violacea*: А, личинка; В, куколка, брюшная сторона; С, куколка, спинная сторона.
(В честь Лукаса.)

ГЛАВА VI

КЛАССИФИКАЦИЯ—ДЕВЯТЬ ОТРЯДОВ НАСЕКОМЫХ—ИХ ПРИЗНАКИ—РАСПОЛОЖЕНИЕ ПАККАРДА—КЛАССИФИКАЦИЯ
БРАУЭРА—КЛАССИФИКАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА МЕТАМОРФОЗЕ—НАДОТРЯДЫ-ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ОТРЯДОВ.

Классификация.

Мы уже упоминали о том факте, что насекомые являются самыми многочисленными видами и особями среди всех наземных животных: по оценкам, около 250 000 видов уже описаны и им даны научные названия, и считается, что это, вероятно, лишь около десятой части тех, что действительно существуют. Нетрудно понять, что понятная классификация такого огромного числа форм представляет собой дело большой трудности. Со времен Линнея для этой цели было разработано несколько методов или схем, но мы не будем утруждать читателя их рассмотрением, поскольку большинство из них вышли из употребления и представляют лишь исторический интерес. Однако даже в настоящее время существует значительное расхождение во мнениях по вопросу классификации, отчасти из-за того, что некоторые натуралисты принимают строение совершенного или взрослого насекомого за основу их устройства, в то время как другие предпочитают рассматривать этапы или процессы, посредством которых достигается строение, как имеющие первостепенное значение. Рассмотрение относительной ценности этих двух методов выходит за рамки нашей компетенции, но поскольку на практике знание самих структур должно предшествовать исследованию фаз развития, посредством которых достигается структура; и поскольку этот последний вид знаний был получен в случае сравнительно небольшой части известных форм — эмбриология и метаморфозы были исследованы лишь у немногих насекомых, — ясно, что классификация на основе структуры является единственной, которая в настоящее время может иметь практическую ценность. Поэтому для целей этой

работы мы воспользуемся старой и простой системой, принимая во внимание первостепенное значение природы органов полета и придатков для введения пищи в организм совершенного Насекомого. Мы не пытаемся скрыть тот факт, что этот метод открыт для самых серьезных возражений, но мы считаем, что, тем не менее, в настоящее время он является наиболее простым и полезным и, вероятно, останется таковым, во всяком случае, до тех пор, пока знание о развитии находится в процессе достижения.

Приказы.

Большие группы насекомых называются Отрядами, и из них мы узнаем девять, а именно. (1) Apterа, (2) Orthoptera, (3) Neuroptera, (4) Hymenoptera, (5) Coleoptera, (6) Lepidoptera, (7) Diptera, (8) Thysanoptera, (9) Hemiptera. Эти названия составлены таким образом, чтобы отразить природу крыльев; и есть некоторое преимущество в том, что названия Отрядов приведены единообразно и описательно. Принятая нами система лишь немногим отличается от предложенной Линнеем.^[107] Великий шведский натуралист, однако, не признавал отряды Orthoptera и Thysanoptera; и его отряд Apterа сильно отличался от нашего.

Эти отряды могут быть кратко определены следующим образом: —просим читателя вспомнить тот факт, что под нижнечелюстным ртом мы понимаем такой, в котором нижнечелюстные или верхнечелюстные кости, или обе, приспособлены для откусывания, раздавливания или хватания пищи; в то время как термин "сосательный" подразумевает, что некоторые части рта имеют трубчатую форму или выступают в виде хоботка, который помогает или защищает более мелкий и деликатный сосательный аппарат:—

1. *Apterа* (ἄ без, πτερόν крыла). Бескрылые^[108] Насекомые; рот нижнечелюстной формы или очень несовершенно сосательный. Метаморфоза очень незначительная.

2. *Прямкрылые* (ὀρθός прямые, πτερόν крыло). Присутствуют четыре крыла, передняя пара сердцевидных (похожих на кожу), обычно меньших, чем другая пара, которые имеют более нежную текстуру и в состоянии покоя сжимаются на манер веера. Рот нижнечелюстной. Небольшая метаморфоза.

3. *Neuroptera* (νεῦρον нерв, πτερόν крыло). Четыре крыла перепончатой консистенции, часто с обильной сеткой; передняя пара не намного, если вообще есть, тверже другой пары, последняя смыкается очень слабо или вообще без веерообразного движения. Рот нижнечелюстной. Метаморфозы изменчивы, но редко незначительны.

4. *Перепончатокрылые* (ὀπίϋν перепонка, πτερόν крыло). Четыре перепончатых крыла; передняя пара крупнее задней, они всегда маленькие и не складываются в состоянии покоя. Рот нижнечелюстной, иногда снабженный также трубчатым хоботком. Метаморфоза очень велика.

5. *Жесткокрылые* (κολεός оболочка, πτερόν крыло). Четыре крыла; верхняя пара по консистенции напоминает раковину и образует чехлы, которые сходятся вместе на спине в четкой линии соединения, так что полностью теряют крыловидный вид и скрывают нежную перепончатую заднюю пару. Рот нижнечелюстной. Великолепная метаморфоза.

6. *Чешуекрылые* (λεπίς чешуя, πτερόν крыло). Четыре больших крыла, покрытых чешуей. Рот присох. Метаморфоза великолепная.

7. *Двукрылые* (δῖς двойное, πτερόν крыло). Два перепончатых крыла. Рот присох, но сильно меняется. Метаморфоза очень велика.

8. *Thysanoptera* (θύσανος бахрома, πτερόν крыло). Четыре очень узких крыла с бахромой. Рот с несовершенной присоской. Метаморфоза незначительная.

9. *Полужесткокрылые* (ἡμί половина, πτερόν крыло). Четыре крыла; передняя пара либо кожевидная с более перепончатой вершиной, либо полностью пергаментная или перепончатая. Рот идеально сосательный. Метаморфозы обычно незначительны.

Мы должны снова попросить читателя иметь в виду, что для большинства крупных Отрядов существуют многочисленные исключения из этих признаков; например, бескрылые формы ни в коем случае не редкость в некоторых Отрядах.

Прежде чем остановиться подробнее на этой системе, мы кратко обрисует два других отряда насекомых, за которые мы обязаны Паккарду и Брауэру.

Классификация Паккарда.

Компания Packard уделила этому вопросу много внимания и опубликовала две или три последовательные схемы, из которых следующая является самой последней:[\[109\]](#) определения принадлежат самому автору, но информация в скобках дана для установления соответствия принятой нами системе:—

1. *Тисанура*. Бескрылые; часто с пружинкой (эквивалент наших *Aptera*).

2. *Дерматокрылые*. Передние крылья мелкие, похожие на надкрылья (= *Forficulidae*, часть наших *прямокрылых*).

3. *Прямокрылые*. Крылья с сетчатыми прожилками; передние крылья узкие, задние сложенные (= наши *прямокрылые* после вычитания *Кожнокрылых*).

4. *Утконос*. Четыре крыла с сетчатыми прожилками; части рта, приспособленные для укуса (= *Termitidae* и *Mallophaga*, части наших *Neuroptera*).

5. *Одоната*. Крылья с сетчатыми прожилками, равные (= *Odonata*, подразделение наших *Neuroptera*).

6. *Плоскокрылые*. Крылья с сетчатыми прожилками, неравные (= *Ephemeridae*, часть наших *Neuroptera*).

7. *Thysanoptera*. Рот похож на клюв, но с щупальцами (= наши *Thysanoptera*).

8. *Полужесткокрылые*. Ротовые части, образующие клюв для сосания. Нет щупиков (= наши *полужесткокрылые*).

Вышеуказанные восемь порядков образуют группу АМЕТАБОЛЫ, в то время как следующие восемь составляют МЕТАБОЛУ:—

9. *Нейроптера*. Крылья с сетчатыми прожилками; метаморфоза завершена (= небольшая часть наших *нервнокрылых*).

10. *Летучие мыши*. Крылья длинные и узкие (у небольшой части наших *Neuroptera*; у *Panorpatae* Брауэра).

11. *Трихонтеры*. Крылья без сетчатых прожилок (= наш отряд *Neuroptera* с таким же названием).

12. *Жесткокрылые*. Передние крылья, закрывающие задние (= наши *жесткокрылые*).

13. *Сифонокрылые*. Бескрылые, паразитирующие. Блоха (= подразделение *двукрылых*).

14. *Двукрылые*. Одна пара крыльев (= наши *двукрылые* после вычитания *Сифонокрылых*).

15. *Чешуекрылые*. Четыре чешуйчатых крыла (и тело) (= наши *чешуекрылые*).

16. *Перепончатокрылые*. Четыре прозрачных крыла; задняя пара маленьких; язык (= наши *перепончатокрылые*).

Хотя эта система отрядов насекомых обладает некоторыми ценными чертами, она открыта для очень серьезных возражений, на которые мы можем лишь кратко сослаться. Отряд Hemiptera с его обширными подразделениями, Heteroptera, Homoptera, Coccidae и Anoplura, демонстрирующими большие различия в структуре и значительную дивергенцию в метаморфозе, рассматривается только как эквивалент небольшой группы Panorpatae (мух-скорпионов); эти последние считаются отдельным отрядом, хотя они не сильно отличаются по структуре или метаморфозу от отрядов, которые он называет Neuroptera и Trichoptera. Устройство, по-видимому, специально разработано с целью разделения принятых в нем Порядков на две группы: Ametabola и Metabola. Уместность такого подхода более чем сомнительна, поскольку очень немногие из Ametabola действительно не подвержены метаморфозам в широком смысле этого термина, в то время как к Metabola относятся насекомые с различными видами метаморфозов. В самом деле, если мы заменим термин "Аметабола" более правильным выражением "Насекомые с незначительными метаморфозами", а для "Метаболы" определением "Насекомые с большими метаморфозами, но различных видов", мы тогда признаем, что это устройство, как и все другие, является совершенно искусственным, в то время как оно не имеет большой ценности из-за того, что развитие столь небольшого числа насекомых до сих пор полностью установлено.

Классификация Брауэра.

Профессор Брауэр недавно предложил [\[110\]](#) выделить 17 отрядов или основных групп насекомых, расположив их следующим образом:—

I. АПТЕРИГОГЕНЕЗ (с одним порядком).

1. *Synaptera* (= *Aptera* нашей системы).

II. ПТЕРИГОГЕНЕИ (= все остальные насекомые нашей группы).

2. Кожнокрылые (= Прямокрылые, сем. *Forficulidae* в нашем расположении).
3. *Ephemeridae* (= подразделение *Neuroptera* в нашей классификации).
4. *Odonata* (= подразделение *Neuroptera* в нашей классификации).
5. *Plecoptera* (= *Neuroptera*, сем. *Perlidae* в нашей договоренности).
6. Прямокрылые (= наши прямокрылые - *Forficulidae* и + *Embiidae*).
7. *Corrodentia* (= семейства *Termitidae*, *Psocidae* и *Mallophaga* наших *Neuroptera*).
8. *Thysanoptera* (как у нас).
9. *Rhynchota* (= у нас *Hemiptera*).
10. *Neuroptera* (= семейства *Hemerobiidae* и *Sialidae* наших *Neuroptera*).
11. *Panorpatae* (= семейство *Panorpidae* наших *Neuroptera*).
12. *Trichoptera* (= подразделение *Trichoptera* из *Neuroptera*).
13. Чешуекрылые (= как у нас).
14. Двукрылые (= наши двукрылые - *Aphaniptera*).
15. Сифонокрылые (= *Aphaniptera*, подразделение двукрылых у нас).
16. Жесткокрылые (= Жесткокрылые).
17. Перепончатокрылые (как у нас).

Главными признаками, на которых Брауэр основывает свою систему, являются: (1) Наличие или отсутствие крыльев. (2) Состояние полости рта и претерпевает ли оно радикальные изменения в онтогенезе, приводя, таким образом, к категориям *Menognatha*, *Metagnatha* и *Menorhyncha*, как мы упоминали на стр. [161](#). (3) Метаморфоза; принятая группировка - *Ametabola*, *Nemimetabola*, *Metabola*. (4) Количество мальпигиевых канальцев; олигонефрия, полинефрия. (5) Характер крыльев, относительные пропорции грудных сегментов и некоторые другие признаки.

Трактат Брауэра сопровождается ценным и во многих отношениях очень проницательным рассмотрением обобщенных признаков насекомых; как классификация, основанная

частично на обобщениях, а частично на структурах, она, насколько позволяет нынешнее состояние наших знаний, является хорошей. Но она не имеет большой ценности как практическое руководство, и как основа для теоретических размышлений к ней нельзя относиться как к важной, потому что обобщения, которые в ней используются, преждевременны из-за небольшой доли рассмотренных форм. И даже сейчас известно, что для принятых групп существует множество исключений.

Таким образом, это начинается с разделения Insecta на крылатых и бескрылых; но крылатое разделение сделано для того, чтобы охватить огромное количество бескрылых насекомых, целые подразделения отрядов, такие как Mallophaga, помещаются в ряд крылатых, хотя все они без крыльев. Это первое деление действительно полностью теоретическое; и если бы была принята классификация на основе обобщений, было бы более естественно начать со старого деления на Homomorpha и Heteromorpha и рассматривать отряд Aptera как первое подразделение Homomorpha, в то время как Heteromorpha начинались бы с Ephemerae и Odonata, в которых, хотя особь на ранней стадии онтогенеза сильно отличается от совершенного насекомого, нет заметного разделения на более поздние стадии личинки и куколки. Система Брауэра также несовершенна, поскольку она не учитывает эмбриологические или оогенетические процессы, хотя они имеют такое же значение, как и более поздние фазы онтогенеза. Даже в том, что касается разделения на отряды, оно далеко не без нареканий; например, отделение Dermaptera от Orthoptera, в то время как Rhynchota остается нетронутой, хотя и включает в себя более обширный ряд разнородных форм; разделение Neuroptera на широко разделенные группы, каждая из которых рассматривается как эквивалентная большим отрядам, таким как жесткокрылые (в которые включены Strepsiptera), перепончатокрылые и двукрылые, неразумно. Ассоциация Mallophaga и Termitidae, в то время как Dermaptera отделены от Orthoptera, также, несомненно, произвольна, и другие подобные различия можно увидеть при тщательном изучении деталей системы.

При сравнении трех описанных нами группировок будет видно, что основные расхождения, которые они представляют, сводятся к двум разделам: (1) Отношение к нервно-паразитирующим, мнения расходятся относительно того, следует ли объединять этих насекомых в единый отряд или их следует разделить на многочисленные отряды; и относительно того, какими должны быть подразделения, если будет принят этот последний курс. (2) Лечение паразитических групп Mallophaga, Aphaniptera и т.д. Следует признать, что какая бы из трех набросанных нами систем ни была принята, результат в отношении обоих этих пунктов открыт для критики. Отряд Neuroptera, если мы возьмем его в широком смысле, отличается от других Отрядов большим разнообразием метаморфоз, проявляемых его членами; в то время как, если, наоборот, его расчленим, мы получим ряд групп весьма неодинаковой протяженности, не отличающихся друг от друга теми же решающими и важными признаками, что и другие Отряды, к которым они считаются эквивалентными. Это несоответствие существует в природе, и его вряд ли можно обойти какой-либо системой. Аналогичное наблюдение можно сделать и в отношении паразитических групп, а именно. Mallophaga, Anoplura, Aphaniptera и Strepsiptera. Если их рассматривать как отдельные Отряды, результат будет неудовлетворительным; в то время как, если они будут связаны с более крупными группами, к которым они, соответственно, являются ближайшими родственниками, это будет почти в равной степени неудовлетворительно.

Мы можем упомянуть, что Пакард и Брауэр в своих трактатах обсуждали вопрос о сверхпорядках и зашли так далеко, что предложили для них названия. Однако эти два авторитетных источника не согласны в своих выводах; и поскольку предложенные названия не имеют большой практической ценности и встречаются крайне редко, нам нет необходимости объяснять их или обсуждать сравнительные достоинства двух систем.

Подразделения, имеющие меньшую ценность по сравнению с Отрядом, после неоднократного изучения многими натуралистами приобретают более удовлетворительный характер, и, несмотря на различные аномалии, многие из них могут считаться вполне естественными.^[111] К сожалению, энтомологи не смогли договориться о системе терминологии, так что для этих подразделений такие термины, как подотряд, серия, легион, секция, триба и т.д., используются различными авторитетными источниками столь различными способами, что вызывают большую путаницу. На следующих страницах термины "подпорядок" и "серия" будут использоваться несколько расплывчато, причем термин "подпорядок" предпочтителен там, где группа представляется важной и имеет довольно естественный характер, в то время как слово "серия" будет использоваться, когда группы связаны обычным образом. Обозначение "семейство" будет использоваться для групп второстепенного значения; и что касается этого термина, мы можем отметить, что систематические энтомологи прилагают подлинные усилия для точного и понятного определения "семейств". Попытка сделать эти систематические семейства зависимыми во всем классе Insecta от признаков сходной морфологической ценности, однако, едва ли предпринималась, и, возможно, нежелательно, учитывая, насколько незначительная часть насекомых мира подверглась критическому исследованию, тратить много усилий на попытку такого рода. Следует признать, что виды насекомых должны быть получены до того, как их можно будет удовлетворительно классифицировать, и, по оценкам^[112], по крайней мере, девять десятых насекомых мира все еще неизвестны энтомологам.

Геологическая летопись.—Хотя насекомые имеют очень длинную родословную, она пока еще очень несовершенна. Говорят, что останки существ, которые могут быть отнесены к классу Insecta, были найдены в силурийских слоях; в настоящее время известны только одна или две из этих очень ранних форм, и информация о них никоим образом не является удовлетворительной; если насекомые вообще существуют — в чем существуют некоторые сомнения — они, по-видимому, принадлежат к очень разным формам, хотя, как и все самые ранние ископаемые насекомые, они крылатые. В слоях каменноугольной эпохи было обнаружено множество насекомых, как в Европе, так и в Северной Америке. Скаддер называет этих ранних насекомых Palaeodictyoptera и отделяет их от окружающих насекомых на том основании, что, по его мнению, среди этих палеозойских насекомых не существовало порядковых различий, подобных тем, которые имеются у существующих форм, но что первобытные существа образовывали единую группу обобщенных шестиногих моллюсков. Брауэр не согласен с этой точкой зрения, считая, что более ранних насекомых можно отнести к семействам, существующим в настоящее время и образующим части Прямокрылых, Нервнокрылых и Полукрылых. Расхождение между этими двумя авторитетами в значительной степени зависит от различных классификаций существующих насекомых, с которых они исходят; Скаддер рассматривает крылья как первостепенное значение, в то время как Брауэр придает им лишь второстепенное значение. С точки зрения, принятой в настоящей работе, точка зрения Скаддера представляется в основном правильной, хотя его мнение о первичных ископаемых насекомых, образующих единую гомогенную группу, ошибочно. Нервнокрылые, все еще существующие, безусловно,

образуют гетерогенную группу, и ясно, что палеозойские окаменелости представляют собой более разнообразное скопление, чем современные нервнокрылые.[\[113\]](#)

В более поздних породах останки насекомых становятся сравнительно многочисленными, а в мезозойских слоях обнаруживаются формы, которые можно удовлетворительно отнести к существующим отрядам, при этом Palaeodictyoptera Гольденберга и Скаддера в основном исчезли; Blattidae или тараканы, по-видимому, не представляют большого разрыва между их палеозойскими и мезозойскими формами. Третичные породы предоставляют нам довольно удовлетворительные доказательства того, что насекомые были тогда более многочисленными видами, чем в наши дни. Во Флориссанте, штат Колорадо, было обнаружено дно древнего озера, и в нем было найдено огромное количество останков насекомых, географические условия указывают на то, что эти существа не были завезены издалека, а представляли собой естественную фауну данной местности; и если это так, мы можем только заключить, что насекомые должны были тогда быть более многочисленными видами, чем сейчас.

Скаддер сообщил нам^[114], что не только насекомые были в изобилии в Тerciариях, но и что их останки указывают на условия существования, очень похожие на те, что мы находим вокруг нас. "Определенные особенности вторичного полового диморфизма, сопровождающие особые формы общинного образа жизни, такие как бесполое и рабочее у перепончатокрылых и солдаты у термитин, также обнаружены, как и следовало ожидать, среди окаменелостей, по крайней мере, во всей серии третичных видов. То же самое можно сказать и о других половых признаках, таких как стридулирующие органы прямокрылых, и об особенностях яйцекладки, которые наблюдаются в огромных яйцевых капсулах вымерших сиаид ранних третичных. О живучести древних тлей свидетельствует, согласно Бактону, появление одного из экземпляров из олигоцена Флориссана, в то время как на некоторые из наиболее необычных форм паразитизма указывают в столь же отдаленное время находки в янтаре личинки триунгулина *Мелоз*, о котором уже упоминалось, и характерного стрептококкового насекомого; в третичных слоях в изобилии встречаются не только современные племена галлообразующих насекомых, но и их галлы".

ГЛАВА VII

ОТРЯД АРТЕРА–ОПРЕДЕЛЕНИЕ–ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ–THYSANURA–CAMPODEA–JAPYX–MACHILIS–LEPISMA–
РАЗНООБРАЗИЕ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ У THYSANURA–ЭКТОТРОФЫ И ЭНТОТРОФЫ–COLLEMBOLA–LIPURIDAE–
PODURIDAE–SMYNTHURIDAE–ИСТОЧНИК–БРЮШНАЯ ТРУБКА–БРЮШНЫЕ ПРИДАТКИ–ПРОТЕММАТИЧЕСКИЙ ОРГАН–
ТРАХЕАЛЬНАЯ СИСТЕМА–ANURIDA MARITIMA–КОЛЛЕМБОЛА НА СНЕГУ–ЖИЗНЬ–ИСТОРИЯ КОЛЛЕМБОЛЫ–ИСКОПАЕМЫЕ
АРТЕРА–АРТЕРЫГОГЕНЕА–ДРЕВНОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМПОДЕИ.

Отряд I. Apterа.

Мелкие насекомые со слабой внешней оболочкой, лишенные в течение жизни крыльев или их зачатков, но с тремя парами ног; усики большие или среднего размера.

Приведенное выше определение - единственное, которое в настоящее время можно применить ко всем Насекомым, включенным в наш Apterа. К сожалению, это далеко не диагностический метод, поскольку он не позволяет нам отличить Apterа от личинок или молодых особей многих насекомых других отрядов. Однако у многих видов Apterа существуют определенные признаки, позволяющие легко распознать их обладателей, хотя, поскольку они весьма отсутствуют у других представителей, их нельзя корректно включить в определение, применимое ко всему Отряду.

Таким образом, мы имеем в виду два наиболее важных обобщения, связанных с Apterа, а именно. что эти насекомые по своей внешней форме остаются на протяжении всей своей жизни в состоянии, напоминающем личиночное состояние других насекомых, и что они, тем не менее, демонстрируют крайнее разнообразие структурных признаков.

Наиболее важными из особых признаков, упомянутых выше, которыми обладают некоторые, но не все представители Отряда, являются (1) замечательный прыгающий аппарат, состоящий из двух удлинённых отростков на нижней стороне окончания тела; (2) своеобразная брюшная трубка, обычно видимая в виде сосочка с инвагинированной вершиной и расположенная на первом брюшном сегменте (см. рис. 100, стр. [194](#)); (3) чешуя, покрывающая тело; (4) наличие брюшных придатков в виде длинных церков или отростков на конце тела. окончание тела или коротких отростков по бокам нижней поверхности брюшных сегментов.

Во всем Отряде общая форма приближается к форме личинки; это показано на диаграмме разреза тела *Machilis* (рис. 90). Имеется последовательность колец, мало отличающихся друг от друга, за исключением того, что касается головы; даже отделение грудной клетки от брюшка мало заметно, и хотя у некоторых форм три грудных сегмента могут значительно различаться между собой, все же они никогда не принимают той консолидированной формы, которую они принимают в большей или меньшей степени на стадии имаго у представителей других отрядов. На рис. 90 показано личиночное строение тела, а также показаны различия в размерах между некоторыми спинными и соответствующими брюшными пластинками. Это явление проявляется здесь лишь в малой степени, так что истинное соотношение спинной и брюшной пластинок может быть легко обнаружено; но у высших насекомых отсутствие соответствия такого рода может быть гораздо более обширным.

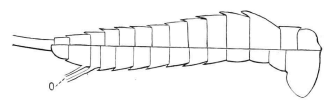


Рис. 90.-Разрез тела *Machilis*: о, яйцеклад. (В честь Удемаса.)

Дыхательная система у многих из этих Насекомых очень низка в развитии и может даже полностью отсутствовать, что касается трахей и дыхалец, но у других представителей Apterа она хорошо развита. В других внутренних органах также наблюдается большое разнообразие, как и во внешнем строении.

Необходимо краткое объяснение термина Apterа, который мы приняли в качестве названия этого Отряда. Это название Линней использовал для наших Насекомых, но поскольку он связывал с ними различные другие гетерогенные формы, которые впоследствии были разделены, его "Apterа" полностью распались и перестали признаваться Отрядом насекомых. Однако этот термин был возрожден Геккелем и Бальфуром несколько лет спустя и вполне адекватно применялся к Насекомым, которых мы имеем в виду. Впоследствии Паккард и Брауэр, признавая притязания этих насекомых на изолированное положение, предложили для них названия Synapterа и Apterygogeneа, а Паккард также использовал термин Cinura. Однако, очевидно, есть преимущество в сохранении окончания "ptera" для каждого из Отрядов насекомых; и поскольку тот факт, что "Apterа" Линнея включало множество насекомых, не является достаточной причиной для отказа от применения этого термина к части форм, для которых он его использовал, мы можем, очевидно, использовать линнеевское название с полным основанием, поскольку ясно указано, что Отряд никоим образом не включает все безымянные формы насекомых.

Заказ включает в себя два подзаказа, а именно. (1) *Тизанура*, у которой заднее тело (брюшко) состоит из десяти сегментов, а на его первом сегменте отсутствует брюшная трубка; и (2) *Коллембола*, у которой заднее тело состоит не более чем из шести сегментов, первый из которых снабжен снизу своеобразной трубкой или сосочком.

Тисанура.

Наши знания об этом важном подотряде недавно значительно расширились благодаря работам Грасси^[115] и Аудеманса.^[116] Однако о внеевропейских формах известно очень мало, поскольку существуют большие трудности на пути сбора и сохранения образцов этих насекомых таким образом, чтобы сделать их доступными для изучения и точного сравнения. Грасси и Ровелли^[117] выделяют четыре семейства среди немногих европейских видов *Thysanura*, а именно. *Campodeidae*, *Japygidae*, *Machilidae*, *Lepismidae*. *Campodeidae*, возможно, ограничены одним видом, удовлетворительно установлен только один, хотя было сделано несколько описаний того, что предположительно является другими видами.

Это насекомое (*Campodea staphylinus*), насколько можно судить по внешней форме, хорошо известно, поскольку оно фигурировало во многих работах по естественной истории, поскольку предполагалось, что оно является ближайшим живым представителем примитивного насекомого-предка. Само это существо мало известно даже энтомологам, хотя это одно из самых распространенных насекомых на большей части Европы. Он многочислен в садах и полях вокруг Лондона и Кембриджа и изобилует влажной гниющей древесиной в Нью-Форесте; если там обитает только один вид, он должен обладать необычайной способностью приспосабливаться к экстремальным климатическим условиям, поскольку мы обнаружили его в середине лета у берегов Средиземного моря в компании субтропических белых муравьев, а через день или два того же времени заметили его изобилие на самой вершине горы Канигу, одной из высоких Пиренеев, где условия были почти арктическими, и это было почти единственное насекомое, которое удалось найти. Говорят, что этот вид существует также в Северной Америке и в Восточной Индии. Это хрупкое, мягкое насекомое белого цвета, свободно изгибающееся в обе стороны, как многоножка; ноги довольно длинные, усики длинные и нежные, а два отростка, или церки, на другом конце тела удивительно похожи на усики. У него нет глаз, и он избегает света,

очень быстро исчезая в земле после того, как его обнажили. Помещенный в стеклянную пробирку, он обычно быстро погибает и настолько хрупок, что его трудно поднять даже кисточкой из верблюжьей шерсти, не сломав; так что мы можем опасаться, что почти безнадежно получить достаточное количество образцов из разных частей света, чтобы узнать, какие различия могут существовать между особями этого так называемого примитивного насекомого. Майнерт, очень способный энтомолог, считает, что на самом деле существует более одного вида *Campodea*.

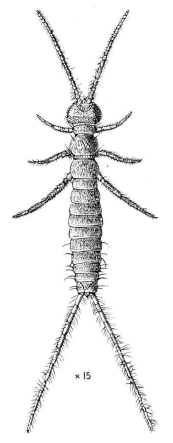


Рис. 91.—*Campodea staphylinus*. (После Лаббока, $\times 15$.)

Camptodeidae как семейство можно кратко определить как Thysanura с трофеями, скрытыми в голове, и телом, заканчивающимся антенноподобными отростками. Мы рассмотрим некоторые анатомические особенности этого интересного насекомого после того, как кратко ознакомимся с некоторыми внешними признаками другой тизануры.

Второе семейство (Japygidae) состоит из одного рода *Jарух*, из которого, без сомнения, существует несколько различных видов в различных частях света, такие уже были обнаружены в тропической Африке, Малазии и Мексике, а также на Мадейре и в Европе. Более распространенный вид последнего континента, *Jарух solifugus*, обитает во мху или в тенистых местах на опушках лесов. Он обладает большим сходством с только что вылупившейся уховерткой, и автор нашел его во Франции под камнем в компании множества крошечных существ, на которых он был так похож. Этот вид был обнаружен далеко на севере, вплоть до Парижа, но в Британии не встречался. Семейство Japygidae, как и Camptodeidae, энтотрофно и отличается тем, что тело заканчивается сзади парой щипцов вместо усиковых органов.

Два других семейства Thysanura, Machilidae и Lepismidae, являются эктотрофными, то есть части рта не погружены в голову, а расположены обычным для нижнечелюстных насекомых образом.

Известен только один род Machilidae, но он, без сомнения, очень многочислен по видам и, вероятно, распространен по большей части земного шара. *Machilis maritima* распространен в некоторых местах на побережье Англии. Другой вид (*M. polypoda*) встречается среди опавших листьев в Нью-Форесте, и мы также наблюдали вид этого рода под рыхлыми

камнями, которые часто образуют вершушки "дамб" или свайных стен в Шотландии. В более южной Европе виды *Machilis* обычно встречаются на перпендикулярных поверхностях очень больших камней, по которым они скользят с удивительной легкостью. Чешуйки на телах этих обитающих в горных породах видов образуют красивые узоры, но отделяются с такой легкостью, что получить образцы в удовлетворительном состоянии для исследования практически невозможно.

У Machilidae спинные пластинки заднего туловища отогнуты к нижней поверхности так, что образуют борозду, покрывающую боковые стороны брюшных пластинок, и глаза в значительной степени развиты; по этим признакам семейство отличается от Lepismidae. Пара больших сложных глаз (рис. 92, *O*) является замечательной особенностью, которая действительно уникальна для Apterа. Структуры (*o*, *o'*), которые Аудеманс считает простыми глазами, по внешнему виду имеют сходство с отверстиями у Blattidae; Грасси, однако, утверждает, что это не только глаза, но и что они имеют почти уникальную структуру, являясь, по сути, промежуточным звеном между простыми и сложными глазами.

Способ развития сложных глаз *Machilis* представляет значительный интерес, но, к сожалению, о нем известно очень мало, даже период, в который появляются глаза, неясен. Судя по аналогии с прямокрылыми, мы должны предположить, что они присутствуют, когда Насекомое покидает яйцо, и Удеманс, по-видимому, считает, что это так, но Боливар утверждает^[118], что на ранних стадиях *Machilis* глаза - это всего лишь простые глаза; в более позднем возрасте они заменяются сложными. Автор наблюдал за очень молодыми особями *Machilis polypoda* и обнаружил, что глаза у них явно сложные.

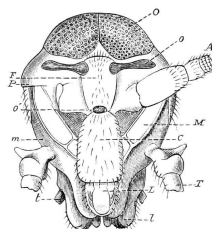


Рис. 92.—Головка *Machilis maritima* (по Аудемансу): А, основание антенны; С, клипеус; F, макушка; Р, складка; О, глаз; о, о', предполагаемый простой глаз; М, нижняя челюсть; m, верхняя челюсть; L, верхняя губа; l, нижняя губа; Т, часть верхнечелюстного щупика; t, губной щупик. × 20.

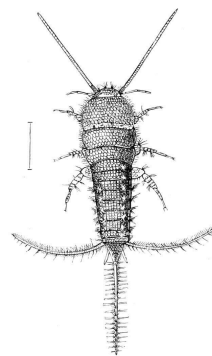


Рис. 93.—Синяя чешуя. (После Аудеманса.) × 4. (Линия указывает натуральную длину.)

Оставшееся семейство Thysanura, Lepismidae, в определенных отношениях является наиболее высокоразвитым из Отряда. Чешуйчатый покров, встречающийся на теле, очень примечателен у некоторых видов, особенно у рода *Lepisma* (рис. 93, *L. cincta*); грудные сегменты отличаются друг от друга и от брюшных сегментов, а трахеальная система развита более высоко, чем у Machilidae. Известно несколько родов, но в Британии пока обнаружены только два представителя семейства. Одна из них (*Lepisma saccharina*) встречается только в домашних условиях и иногда называется серебристой рыбкой; во взрослом состоянии она достигает менее полудюйма в длину и покрыта чешуей, придающей ей слабый металлический блеск. Как и у другой тисануры, его движения очень совершенны. Говорят, что иногда он вреден, когда грызет бумагу, но наблюдения автора заставляют его усомниться в этом; его обычной пищей, несомненно, является мучное или сахаристое вещество. *Thermobia furnorum*, другая наша британская леписмида, была обнаружена совсем недавно; она встречается в пекарнях Кембриджа и других мест. Пекари называют этих Насекомых огненными отродьями, очевидно, считая, что они любят тепло.

Грасси и Аудеманс получили много ценной информации об анатомии Thysanura, которая представляет большой интерес. Возьмем четыре рода, а именно. *Campodea*, *Japyx*, *Machilis* и *Lepisma*, чтобы представить четыре семейства, составляющих подотряд, мы кратко перечислим некоторые из наиболее примечательных особенностей их внутренней анатомии. У *камподеи* трахеальная система развита очень слабо; имеется три пары дыхалец, которые расположены в грудном отделе; трахеи, соединенные с каждым дыхальцем, остаются отдельными, не соединяясь с теми, которые исходят из другого дыхальца; таким образом, существует шесть отдельных небольших трахеальных систем, по три с каждой стороны тела. *Japyx solifugus* имеет одиннадцать пар дыхалец, из которых четыре расположены грудно; трахеи объединены в одну систему с каждой стороны с помощью боковых трубок; таким образом, существуют две обширные системы трахей, расположенные по одной с каждой стороны тела, при этом имеется единственная поперечная трубка, расположенная рядом с задней конечностью, объединяющая две боковые системы. У *Machilis* имеется девять пар стигматов, две из них грудные, семь брюшных; трахеи от каждого дыхальца остаются несвязанными, так что существует восемнадцать отдельных трахеальных систем, некоторые из которых значительно более развиты, чем другие. У чешуекрылых десять пар стигм, а соединенные с ними трахеи полностью объединены в одну систему продольными и поперечными трубками. Помимо этих различий, есть и другие, имеющие большое значение, в расположении стигматов.

Все тизануры обладают слюнными железами. У *Campodea* имеется около шестнадцати чрезвычайно коротких мальпигиевых канальцев или, возможно, желез, представляющих эти органы; *Japyx* лишен этих структур; у *Machilis maritima* двадцать удлиненных канальцев; у *Lepisma* они также длинные и, по-видимому, варьируются по количеству от четырех до восьми у разных видов. Пропорции трех отделов пищеварительного тракта чрезвычайно различаются; у *Lepisma* очень большое преджелудочковое проток, но его нет у представителей других семейств; дивертикулы кала присутствуют в передней части истинного желудка у *Machilis* и у *Lepisma*, но отсутствуют у *Campodea* и у *Japyx*.

Спинальный сосуд, по-видимому, не представляет каких-либо существенных различий в этом подотряде. Грасси говорит, что никаких аллярных мышц нет, но Удемманс описывает их как существующие в *Machilis*, но чрезмерно тонкие.

Вентральная цепочка нервных узлов состоит в *Камподее* из одного головного узла, одного подпищеводного (который явно принадлежит к вентральному ряду ганглиев), трех грудных и семи брюшных. В других семействах имеется восемь вместо семи брюшных ганглиев.

Строение внутренних половых органов у тизануры очень примечательно. У *камподеи* есть по одной чрезвычайно большой простой трубке с каждой стороны тела. У *Ярух* есть семь маленьких трубочек с каждой стороны, размещенных по одной в каждом из последовательных брюшных сегментов и открывающихся в общий проток. В *Machilis* также есть семь трубок, выходящих в общий проток, но их расположение больше не является отчетливо сегментарным. У *леписмы* с каждой стороны имеется по пять яйцевидных трубочек, расположение которых сегментарное в молодом состоянии, но не во взрослом. У *Campodea* питательные клетки чередуются с яйцеклетками в пробирках, но в других семействах это не так. На рис. 94 показаны яичники трех тизанур; на рисунке, представляющем эту часть в *Machilis* (С), один из двух яичников вырезан для наглядности.

Мужские органы у *камподеи* очень похожи по размеру и расположению на яичники: с каждой стороны тела имеется по одной большой трубке или мешочку и коротким семявыносящим протокам. У *яичка* есть мешочек с каждой стороны, но он становится двойным из-за толстой кишки у ее основания, и имеются длинные и извилистые сосудистые протоки. В *леписме* с каждой стороны имеется по три пары сальных желез, расположенных сегментарно и открывающихся в общий проток. В *Machilis* с каждой стороны имеются три мешочка в форме реторты, открывающиеся рядом друг с другом в общий проток, семявыносящие сосуды удлиненные и очень любопытной формы, каждый двойной на значительной длине, а разделенные участки соединены через определенные промежутки пятью поперечными спаечными протоками.

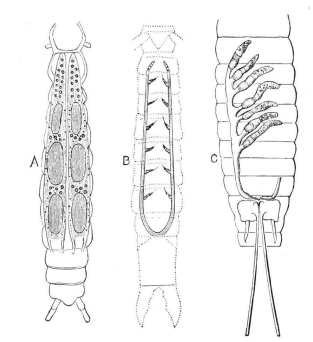


Рис. 94.—Завязи Thysanura: А - у *Campodea*; В - у *Japyx*; С - у *Machilis*. (В честь Грасси и Удемманса.)

Одной из характерных особенностей строения насекомых является ограничение сочлененных ног грудной областью. У тизануры имеются придатки, занимающие положение на задней части тела, несколько сходное с положением ног на грудной клетке. Эти придатки представляют собой довольно маленькие тела и расположены на задних краях брюшных пластинок брюшка, по одному с каждой стороны; они соединены простым

суставом со стернитом и снабжены мышцами. Они обнаружены у *камподеи* на сегментах 2-7; у *леписмы* на 8 и 9, у родственной *Николетии* на 2-9; у *япикса* на 1-7, будучи, однако, более рудиментарными, чем у *камподеи*. У *Machilis* они достигают, пожалуй, наибольшего развития и существуют на сегментах 2-9; более того, у этого рода такие придатки встречаются также на тазиках второй и третьей пар грудных конечностей. Аудеманс считает, что они помогают поддерживать брюшную полость, а также помогают при прыжках; Грасси считает, что они в какой-то степени являются поддерживающими агентами, но по сути это органы осязания. Он называет эти вставные ноги "Псевдозампами".

Еще более примечательными и неясными по своей функции являются пузырьки, обнаруженные вблизи придатков; мы приводим пару по Аудемансу, показывая их в напряженном состоянии. Во втянутом состоянии внешняя часть пузырьков втягивается в базальную часть *P* (рис. 95), так что пузырьки тогда видны едва-едва, поскольку они скрыты вентральной пластинкой. Брюшной придаток не втягивается. У *Machilis* таких пузырьков двадцать два, расположенных по два или по четыре на одной брюшной пластинке тела задней части. Они также присутствуют в *Камподее*, где насчитывается шесть пар. Обычно говорят, что они отсутствуют у *Ярух* и у *Lepisma*, но Хаазе показывает^[119], что у *Ярух* есть пара, расположенная за второй брюшной пластинкой брюшка. Пузырьки, по-видимому, напрягаются при поступлении в них крови и втягиваются под действием мышц. Относительно их функции преобладают разные мнения; представляется вероятным, что они могут быть дыхательными, как предположил Аудеманс.

Чешуйки, обнаруженные на телах эктотрофных *Thysanura*, можно рассматривать как модифицированные волоски, и они по существу похожи на чешуйки чешуекрылых, и они отпадают так же легко, как и чешуекрылые.

Штуммер-Траунфельс, который недавно опубликовал^[120] результаты своих исследований ротовых органов *Thysanura* и коллемболы, подтверждает деление *Thysanura* на энтотрофы и эктотрофы и считает, что коллемболы согласуются с первой группой. Поэтому немецкий автор предлагает разделить наших *Aptera* не на *Thysanura* и *Collembola*, а на *Ectognathi* и *Entognathi*, причем первая группа состоит из *Machilidae* и *Lepismidae*, вторая - из *Campodeidae*, *Japygidae* и различных семейств *Collembola*. Однако мы считаем гораздо более естественным сохранить старое деление на *Thysanura* и *Collembola*.

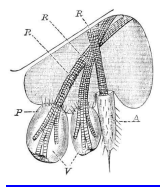


Рис. 95.— Придаток брюшной полости и выводные пузырьки *Machilis*. *A*, придаток; *V*, выступающие пузырьки; *P*, базальная часть; *R*, мышцы, $\times 70$.

Collembola.

Подотряд Collembola, определение которому мы дали на стр. [182](#), состоит из мелких насекомых, многие из которых обладают способностью к внезапному прыжку и, будучи потревожены или встревожены, естественным образом используют этот способ бегства. Их прыжки, однако, кажутся совершаемыми совершенно наугад, и очень часто не приводят к тому, что животное прячется, и в таких обстоятельствах они могут быстро и часто повторяться до тех пор, пока Насекомое не почувствует себя, как мы можем предположить, в безопасном положении. Очень легко можно выделить три семейства, а именно: (1) Lipuridae, у которых отсутствует прыгающий аппарат; (2) Poduridae, прыгающий аппарат имеется у оконечности брюшка; тело субцилиндрическое и явно сегментированное; (3) Smynthuridae, прыгающий аппарат имеется: тело субшарообразной формы со сравнительно большими головой и брюшком, промежуточная грудная область небольшая; сегментация тела неясна.

Изучение коллемболы намного менее продвинуто, чем изучение тизануры, сравнительно мало что добавилось к нашим знаниям об этой группе с тех пор, как монография Лаббока о британских формах была опубликована Обществом Рэя в 1873 году. Почему коллемболой следует пренебрегать, когда тизанура привлекает так много внимания, так же необъяснимо, как и многие другие модные вещи.

Семейство Lipuridae состоит из нескольких очень маленьких и малозаметных насекомых мягкой консистенции. Они двигаются медленно и, из-за отсутствия какой-либо прыгучести, привлекают к себе внимание с меньшей готовностью, чем другие коллемболы. Общеизвестными являются два рода, и они, вероятно, должны образовывать отдельные семейства; действительно, в расстановке Лаббока они так и делают. У одного из родов (*Anoura*) рот очень несовершенен, отсутствуют нижние или максиллы, в то время как у другого рода (*Lipura*) эти органы существуют.

У представителей семейства Poduridae, включая Degeeriidae Лаббока, присутствует сальтаторный аппарат в виде придатков, прикрепленных к пятому брюшному сегменту (*Degeeriides*) или к четвертому (*Podurides*). Эти придатки при жизни сгибаются под телом, но у мертвых особей обычно выступают назад, имея вид раздвоенного хвоста. Подуриды имеют удлиненную форму, чем-то напоминающую маленьких гусениц, и часто красиво окрашены в различные цвета. На рис. 97 представлена арктическая форма, тесно связанная с нашим местным родом *Isotoma*.



Рис. 96.—*Липура бурмейстера*. (По Лаббоку.)

Своеобразной формы представителей семейства *Sminthuridae* достаточно для их идентификации. У них очень выпуклое брюшко и очень близко к нему большая голова, промежуточная щель занята маленькой грудной клеткой. Сегментацию тела различить нелегко. Николе утверждает, что грудная клетка состоит из трех сегментов, а брюшко - из такого же количества, и что, когда Насекомое выходит из яйца, эти сегменты можно увидеть. После смерти задняя часть грудной клетки сливается с брюшной полостью, так что трудно проследить разделение, но, по-видимому, нет никакой информации о том, каким образом происходит это изменение. Некоторые из этих мельчайших насекомых часто встречаются на деревьях и кустарниках, и их прыгучесть очень совершенна, так что поймать их довольно трудно. Семейство включает как *Sminthuridae*, так и *Papiriidae* Лаббока.

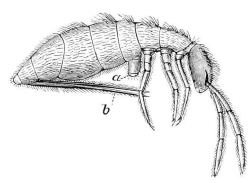


Рис. 97.—*Corynothrix borealis*: a, брюшная трубка; b, пружина. (Вслед за Талльбергом.)

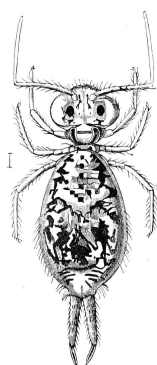


Рис. 98.—*Sminthurus variegatus* вытянутой пружиной. (По Тулльбергу.)

Двумя наиболее характерными органами коллемболы являются пружина и брюшная трубка. Первый из них представляет собой удлинённую структуру, прикрепленную к нижней стороне брюшка у его оконечности, либо на предпоследнем, либо на предпоследнем сегменте. Он состоит из базальной части и прикрепленных к ней двух отростков. Его проносят под наклонившимся вперед Насекомым и удерживают в этом положении с помощью защелки, которая выступает из нижней поверхности третьего сегмента тела, опускается между двумя ветвями пружины и проходит под концом его базального сегмента. Считается, что пружина эластична, сгибается под телом под действием мышц и, удерживаемая в этом положении фиксатора, когда последний снимается, пружина растягивается благодаря своей эластичности, и прыжок, таким образом, выполняется. Однако сомнительно, действительно ли это точный метод выпрыгивания, поскольку Лаббок говорит, что ловушка "существует только у определенных родов"; в то время как по своей структуре она, по-видимому, недостаточно рассчитана на удержание в нужном положении органа, который в силу своей эластичности постоянно прикладывает значительное усилие.

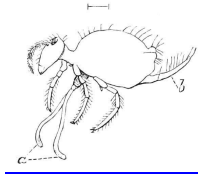


Рис. 99.—Слизистая оболочка, с наружным пузырьком (а), выступающим из брюшной трубки; b, пружина выдвинута.

Брюшная трубка - аномальная и загадочная структура. У низших форм, таких как *Лунура* или *Анурида*, она состоит просто из сосочка (рис. 100, А, а), более или менее разделенного трещиной на две части. У *Sminthuridae* она более развита и защищает две длинные тонкие трубки, которые могут выдвигаться, как показано на контурном профиле *Sminthurus fuscus* (рис. 99), который взят из образцов, сохраненных в balsam мистером Дж. Дж. Листером. Природа и использование этой брюшной трубки вызвали много дискуссий. Лаббок считал, и другие согласились с ним, что это служит для прикрепления Насекомого к телам, к которым желательно, чтобы Насекомое, находясь в перпендикулярном положении, прилипало. Рейтер^[121] приписывает этой особой структуре совершенно иную функцию. Он утверждает, что волоски на теле гигроскопичны и что своеобразные коготки Насекомого собирают влагу из волосков, а брюшная трубка становится средством введения жидкости в организм. Однако у этих насекомых есть рот, и, по-видимому, нет причин, по которым в дополнение к нему требовался бы сложный аппарат для такой простой цели, как введение влаги внутрь тела. Хаазе находит^[122], что коллембола может ползать по стеклу без помощи брюшной трубки; он считает ее функцию физиологической и что она, вероятно, может быть дыхательной, как было высказано предположение в случае с пузырьками Тизануры. Функция брюшной трубки, безусловно, еще не выяснена удовлетворительным образом. Говорят, что пузырьки, содержащиеся в нем, выдавливаются под действием кровяного давления и выводятся мышечным усилием способом, подобным тому, который мы описали как происходящий в случае с выводными пузырьками Тизануры. Отростки у *Sminthurus* имеют железистые структуры на своих концах. Было высказано предположение, что брюшная трубка коллемболы является гомологом пары брюшных придатков. Термин "Коллофор" был применен к нему несколько преждевременно, поскольку до сих пор существуют сомнения относительно его функции.

Некоторые коллемболы обладают очень любопытной структурой, называемой протемматическим или переднеглазным органом; его природа и функции изучены крайне недостаточно. Глазные органы коллемболы состоят, когда они присутствуют, из отдельных глазков, расположенных по бокам головы подобно соответствующим органам гусениц; простемма расположена немного впереди группы глазков и имеет концентрическое расположение своих частей, чем-то напоминающее сложные глаза высших насекомых. Эта структура представлена на рис. 100, В, С; по словам сэра Джона Лаббока, она присутствует у некоторых губозубых, у которых нет глазков, и поэтому он предпочитает говорить о ней как о "постантенном" органе.

Очень характерной особенностью коллемболы является незначительное развитие трахеальной системы. Хотя авторы далеки от согласия в деталях, кажется, что стигматы и трахеи обычно отсутствуют. У *Sminthurus*, однако, согласно Лаббоку, — утверждение которого подтверждается Мейнертом и Талльбергом, — на голове ниже усиков имеется пара стигматов, и от них по всему телу проходит трахеальная система. Такое положение

стигматов почти, если не совсем, уникально у насекомых; однако Грасси, по-видимому, обнаружил нечто подобное у зародыша пчелы.

В настоящее время известно лишь небольшое количество видов отряда Aptera; Лаббок признал около шестидесяти британских видов, а Фино - шестьдесят пять, найденных во Франции. Североамериканским формам уделялось не так много внимания, как европейским, а Aptera других стран, хотя они, вероятно, повсюду довольно многочисленны, вообще почти не известны. Некоторые из них были описаны в Индо-Малайском регионе, некоторые - в Чили, а автор видел виды из Вест-Индии и Сандвичевых островов. Все обнаруженные до сих пор экзотические формы очень похожи на европейские.

Thysanura, вероятно, не очень многочисленны в своем роде и, по-видимому, в целом не переносят холод. С коллемболой дело обстоит наоборот. Они чрезвычайно многочисленны в отдельных экземплярах; они встречаются почти повсюду на поверхности земли в климатических условиях, подобных климатическим условиям нашей страны, в то время как не менее шестнадцати видов были обнаружены на Новой Земле и по одному в Кергелен и Южной Джорджии. Один вид, если не больше, из *подуры*, обитает на поверхности стоячих вод, на которых часто можно увидеть, как эти крошечные существа прыгают в большом количестве после того, как их потревожили.

В 1874 году равнина Дженневилье во Франции была обильно орошена; в следующем году почва была все еще очень влажной, и там образовались многочисленные лужи со стоячей водой, на поверхности которых *развилась водная подура* в таком огромном количестве, что вызвала изумление жителей региона.

Часто приводились сообщения о появлении на снегу и ледниках Насекомых, известных как снежные блохи или снежные черви. В основном это относится к Poduridae, которые иногда встречаются в бесчисленном количестве в таких ситуациях. Причина этого не совсем понятна. Согласно Ф. Лев, [\[123\]](#) 17 марта в Сент-Джейкобе в Каринтии пастор Кайзер наблюдал при наступлении первой оттепели огромное количество Podura (? *Achorutes murorum*) на поверхности снега протяженностью около полумили, из-за чего снег стал черным из-за них; одиннадцать дней спустя их находили в меньшем количестве на снегу, но в большом количестве в воде, оставшейся после его таяния. Этот отчет предполагает, что появление Насекомых на снегу было всего лишь инцидентом во время их перехода с суши, где они впадали в спячку, на поверхность воды.

Один маленький представитель семейства Липуридовых, *приморская анурида* (*Lipura maritima* из Лаббока), имеет очень необычную для Насекомого привычку часто посещать соленую воду. Он обитает среди скал на берегах Ла-Манша, между отметками прилива и отлива. Его повадки были в некоторой степени замечены Лабульбенон [\[124\]](#) и Мониесом [\[125\]](#); кажется, он стадный, а во время прилива укрывается от волнения воды в расщелинах скал и других выгодных местах. Во время отлива Насекомым, по-видимому, нравится собираться в массы на поверхности скальных бассейнов. Эта *анурида* может выдержать длительное погружение; но оба наблюдателя, которых мы цитируем, говорят, что при погружении она обычно полностью покрыта слоем воздуха, так что вода ее не касается. Однако, как представляется, маленькое существо может некоторое время существовать в бассейнах с соленой водой, даже когда оно не окружено своей обычной защитной оболочкой из более

благоприятной стихии. Говорят, что его пища, по очень скудным данным, состоит из останков мелких морских животных, таких как моллюски. Мы воспроизводим некоторые рисунки Лабульбена (рис. 100); нижняя поверхность показывает на а разделенный сосочек брюшной трубки; Б, В представляют особый простемматический орган, упомянутый на стр. [193](#), в его зрелом и незрелом состояниях.

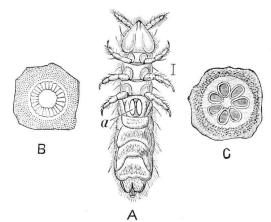


Рис. 100.—*Anurida maritima*: А, подповерхностный слой; а, сосочек брюшной трубки; В, простемматический орган у молодых; С, у взрослых. (В честь Лабульбена.)

Существует очень мало информации об истории жизни Aptera; что касается их пищи, то обычно считается, что она состоит из отходов растительного или животного происхождения. Обычно говорят, что они совершенно не подвержены метаморфозам, но Темплтон говорит о *niveo-fasciata*, что "молодые особи настолько сильно отличаются от взрослых насекомых, что я сначала принял их за отдельный вид; грудные пластинки пропорционально менее широкие, а первая лишена белой краевой полосы". Что касается линьки, то, по-видимому, в этом, как и во многих других моментах, преобладает большое разнообразие: Грасси утверждает, что у *Campodea* имеется единственный фрагментарный слой кожи; и Соммер сообщает нам, что у *Macrotoma plumbea* линьки не только многочисленны, но и продолжаются после того, как животное достигло своего полного роста, на протяжении всей жизни.

Очень заметной особенностью Aptera является их непереносимость сухой атмосферы. Хотя *кампода* может существовать в самых разнообразных условиях, она погибает очень скоро после помещения в сухую закрытую пробирку; и такая же восприимчивость, по-видимому, присуща всем остальным представителям Отряда, хотя у всех она не столь выражена; возможно, это может быть связано с какой-то особенностью в структуре кожного покрова. Что касается толерантности к жаре и холоду, Aptera, по-видимому, могут существовать в любом климате, поскольку, хотя некоторые виды обитают в арктических регионах, другие характерны для тропиков.

Thysanura зарегистрированы Клебсом и Скаддером как обычно встречающиеся в янтаре; последний автор описал ископаемое, предположительно *леписму*, найденное во Флориссанте в третичных отложениях. Скаддер также описал другое ископаемое, также из Флориссанта, которое, по его мнению, образует особый подотряд Thysanura -*Ballostoma* - но крайне сомнительно, следует ли вообще относить это аномальное существо к Отряду. Еще более древняя окаменелость, *Dasyleptus lucasii* Brongniart, из каменноугольных слоев во Франции, считается принадлежащей к отряду Aptera, но следует признать, что на этот счет есть некоторые сомнения.

Интерес, вызванный в умах натуралистов сравнительно простыми формами этих совершенно бескрылых и, следовательно, аномальных насекомых, сопровождался многочисленными дискуссиями относительно их отношения к другим насекомым и относительно того, являются ли они действительно примитивными формами или, возможно, являются дегенеративными потомками каких-то менее необычных состояний насекомого. Майер и Брауэр полностью отделили наших Aptera от других насекомых и предложили рассматривать Hexapoda как состоящие из двух групп— (1) Apterygogenea, состоящие из нескольких видов, которые мы специально рассматривали; и (2) Pterygogenea, включающие все остальные из огромного множества форм насекомых. Однако они не смогли подкрепить предложенное ими разделение какими-либо удовлетворительными признаками различия, и последующий прогресс знаний не подтвердил их точку зрения, поскольку все лучшие исследователи сочли необходимым признать чрезвычайно тесные отношения этих насекомых с прямокрылыми. Мейнерт считал, что *Lepisma* должна быть включена в состав прямокрылых; Грасси предлагает рассматривать Thysanura как отдельное подразделение прямокрылых; а Аудеманс признает тесные отношения, существующие между *Machilis* и собственно прямокрылыми. Фино включает Aptera в свой Ортоптерес Франции, и вид *Japyx* на самом деле был описан компетентным энтомологом как apterous уховертка. Таким образом, в настоящее время мы должны прийти к выводу, что не было найдено четкого различия, оправдывающего отделение Aptera от всех других насекомых.

Систематика коллембол еще не изучена должным образом, и возможно, что будет найдено больше оснований для выделения их в отдельный отряд от Thysanura, — курс, который отстаивал Лаббок, — чем для отделения этих последних от собственно прямокрылых. По-видимому, нет оснований считать Apterа выродившимися насекомыми, и мы можем принять точку зрения Грасси, что они являются примитивными или, скорее, малоразвитыми формами. Следует признать, что в настоящее время нет никаких достаточных оснований считать этих насекомых "древними" или "предковыми". Неопределенное общее сходство *Campodea* со многими молодыми насекомыми самых разных видов явно коррелирует с его простой формой и является не большим доказательством их действительного происхождения, чем их сходство *между собой* является доказательством происхождения друг от друга. Но даже если отбросить претензии на древность и почести предков, следует признать, что *Кампода* — интересное создание. По своему строению один из самых хрупких организмов, с очень слабой дыхательной системой, неадекватными органами чувств, всего одной парой яичниковых труб, очень несовершенными ротовыми органами и простым пищеварительным каналом, он, тем не менее, процветает, в то время как высоко одаренные насекомые вымирают. В пригородных садах Лондона, на берегах Средиземного моря, на вершинах высоких Пиренеев, в Северной Америке, говорят, даже в пещерах Кентукки, и в Индии, *Кампода* дома и, вероятно, всегда будет с нами.

ГЛАВА VIII

ПРЯМОКРЫЛЫЕ — FORFICULIDAE, УХОВЕРТОЧНЫЕ — NEMIMERIDAE

Отряд II. Прямокрылые.

Насекомые с заметными ротовыми частями, сформированными для укуса, с четкими четырьмя щупиками, нижняя губа продольно разделена посередине. Тегмина (мезоторакальные крылья) пергаментной консистенции в состоянии покоя закрываются на спине Насекомого, чтобы защитить его. Плюсногрудные крылья более нежной консистенции, широкие, снабжены расходящимися нервами, начинающимися от точки сочленения, и короткими поперечными нервулами, образующими своего рода сеть; в состоянии покоя сворачиваются веером и более или менее полностью покрыты кожным покровом (за исключением некоторых *Phasmidae*, у которых, хотя крылья широкие, кожный покров крошечный, так что крылья непокрыты). У некоторых форм (крылатые *Forficulidae* и некоторые *Blattidae*) плюсногрудные крылья, помимо продольной складчатости, сокращаются посредством одной или двух поперечных складок. Способ роста каждой особи — постепенное увеличение размера без какого-либо резкого изменения формы, за исключением того, что крылья полностью развиты только в конечном состоянии. Особого возраста куколки нет. Многочисленны виды, у которых крылья отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии.

Прямокрылые — насекомые сравнительно крупных размеров. Отряд, действительно, включает в себя самых крупных из существующих насекомых, в то время как ни одно из них не является таким крошечным, как многие представители других Отрядов; три миллиметра

- наименьшая длина, известная для прямокрылых насекомых, и таких маленьких очень мало, хотя это в десять раз больше длины самого маленького жука. В отряд входят уховерточники, тараканы, прорицатели или молящиеся насекомые, палочники и листовёртки, кузнечики, саранча, зеленые кузнечики и сверчки.

Изменения формы, сопровождающие рост особи, гораздо менее резкие и бросающиеся в глаза, чем у большинства других насекомых. Поэтому метаморфоза называется паурометаболической. Некоторые натуралисты предполагали, что прямокрылые проходят большую часть своего развития в яйце, чем другие насекомые. Очевидно, что это не так, хотя, по-видимому, существуют различия общего характера в эмбриологии; период развития яйцеклетки продлевается, и Уилер^[126] говорит, что желтка больше, чем обычно, в изобилии по сравнению с размером молодого эмбриона. Эмбриональное развитие может в тропических странах завершиться за три недели (см. Mantidae), но в странах, где наступает зима, у некоторых видов этот период может быть продлен на семь или восемь месяцев.

Внешние признаки постэмбрионального развития — термин, который более удобен для обозначения прямокрылых, чем метаморфоза, — заключаются в следующем: крыльев никогда нет при первом вылуплении насекомого, но они появляются впоследствии и увеличиваются в размерах во время линьки; форма и пропорции сегментов тела, особенно грудной клетки, претерпевают значительные изменения; при некоторых линьках происходит изменение цвета, а во взрослом состоянии покровы становятся тверже. Ни развитие внутренних органов, ни физиологические процессы, посредством которых осуществляются изменения внешней формы, по-видимому, не были изучены в какой-либо значительной степени.

Многие прямокрылые не обладают крыльями, пригодными для полета, а у некоторых видов даже во взрослом состоянии нет никаких следов таких органов. Полет, действительно, кажется второстепенным в Ордене; во многих случаях, когда крылья существуют, они являются чисто музыкальными органами и никак не используются для полета. Летающие состояния не ограничиваются одним подразделением отряда, но встречаются во всех семействах и во многих их подразделениях. Поскольку передняя пара крыльев у прямокрылых на самом деле не выполняет функцию полета, и поскольку они несколькими особенностями отличаются от задней пары, или настоящих крыльев, их обычно называют tegmina. Музыкальные способности прямокрылых ограничены солонаторной группой семейств.

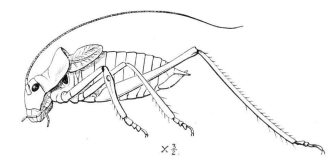


Рис. 101.—*Поэцилимон аффинис* ♂. Болгария. Слуховые органы, выполняющие только функцию музыкальных органов. Хорошо видны ухо на передней большеберцовой кости и слуховое отверстие переднегруды.

Курсории бессловесны или почти бессловесны; примечательно, что и в этом последнем подразделении слуховые органы, хотя и часто присутствуют, имеют лишь небольшое значение для полета и в некоторых случаях предназначены для того, что мы могли бы назвать целями украшения или маскировки. Особенно это касается фазмид и богомоллов, где эффективность окраски и рисунка этих частей тела становится поистине поразительной. Тегмины часто демонстрируют необычайное сходство со структурами растений, и это не поверхностный вид, поскольку можно видеть, что нервные окончания крыльев по своему расположению и внешнему виду почти в точности напоминают ребра листьев. Одной из наиболее примечательных особенностей прямокрылых является то, что часто существует большая разница между окраской чешуи и крыльев, т.е. передних и задних крыльев; последние скрыты в состоянии покоя, но когда начинается активность и они проявляются, особь становится внешне совершенно другим существом. В некоторых случаях, вопреки тому, что обычно происходит у насекомых, наиболее примечательна самка; самец у богомоллов и фазмид часто является существом совершенно неполноценной внешности и силы по сравнению со своей супругой. Музыкальные способности прямокрылых, однако, особенно характерны для мужского пола. Есть свидетельства того, что эти способности имеют большое значение для этих существ, хотя далеко не ясно, каким образом. Во многих из этих музыкальных видов в некоторых частях структуры тела явно доминируют музыкальные органы, и, по-видимому, они специально направлены на обеспечение их эффективности. Мы находим у некоторых *Locustidae*, что ушные раковины - это не что иное, как инструменты, производящие звук, в то время как переднеспинка удлинена, образуя капюшон, который защищает их, не затрудняя их действия. У самцов пневморид, у которых фонетический орган расположен на брюшке, эта часть тела раздута и напряжена, без сомнения, в результате увеличения громкости и качества звука. В роде *Methone* (рис. 185) мы находим кузнечика, у которого большие задние лапы не выполняют сальтаторной функции и обладают малой способностью к передвижению, но действуют как части инструмента, производящего звук, и как средства защиты некоторых частей тела в состоянии покоя. Дальнейшие подробности этих случаев следует искать в наших отчетах о различных группах.

Яйца многих прямокрылых откладываются в капсулах или футлярах; эти капсулы могут содержать только одно яйцо или очень много.

Отряд включает в себя множество видов насекомых, хотя в Великобритании он представлен слабо: у нас всего около сорока видов, и это небольшое число включает в себя некоторые натурализованные. Лишь немногие из сорока видов распространяют свой ареал на Шотландию. Недавно г-н Эланд Шоу провел ревизию видов, обитающих в Великобритании.^[127] В континентальной Европе, особенно на юге, виды становятся более многочисленными; около 500 известны как обитатели географической Европы. В странах, где лик природы менее изменился в результате деятельности человека, и особенно в тропических частях света, прямокрылые гораздо более многочисленны.

Наименьшее число видов, существующих в настоящее время на поверхности земли, которое можно оценить, составляет 10 000. Это, однако, вероятно, не соответствует действительности, поскольку более мелкие и малоизвестные виды прямокрылых никогда

не были тщательно собраны ни в одном тропическом континентальном регионе, в то время как новые формы, даже самых крупных размеров, все еще часто обнаруживаются в тропиках.

Мы будем рассматривать Орден как состоящий из восьми семейств:—

- | | | |
|---|---|--|
| Серия,
<i>Cursoria</i> :
задние
лапы, но
мало
отличаются
от других. | { | 1. Forficulidae—хвостинки короткие,
крылья сложно сложены; тело на
концах вооружено крепкими
щипцами. |
| | | 2. Hemimeridae—Верхушечные: голова
вытянута, сужена сзади. |
| | | 3. Блэттиды—тазобедренные суставы ног
большие, напряженные, защищающие
нижнюю часть тела. |
| | | 4. Богомолы —передние ноги очень
большие, хищные, вооружены
шипками. |
| | | 5. Фазмиды—Мезоторакс большой по
сравнению с переднегрудью. |
| Серия, <i>сальтатории</i> : задние ноги
удлиненные, сформированы для прыжков,
их бедренная кость обычно утолщена. | { | 6. Acridiidae—
Усики
короткие, не
усаженные, не
более 30
суставов,
лапки
трехсуставны
е. |
| | | 7. Locustidae—
Усики очень
длинные,
усаженные,
состоят из
большого
количества
суставов,
лапки
четырёхсустав |

ные.

8. Гриллиды —
Усики очень
длинные,
усаженные,
лапки двух-
или
трехсуставны
е.

Первые пять из этих подразделений являются одними из наиболее отчетливых из всех, существующих у насекомых, между ними нет связующих звеньев. Три группы, образующие сальтатории, гораздо более тесно связаны и, взятые вместе, вероятно, должны иметь только ту же таксономическую ценность, что и любая из других пяти групп.

Отчасти из-за трудностей, присущих этому предмету, а отчасти из-за фрагментарности его рассмотрения систематиками до недавнего времени было невозможно сформировать какое-либо четкое представление о классификации прямокрылых. За последние двадцать лет Анри де Соссюр и Бруннер фон Ваттенвиль в значительной степени прояснили этот вопрос. Последний из этих двух выдающихся натуралистов недавно опубликовал^[128] пересмотр системы прямокрылых, который окажет большую помощь тем, кто, возможно, пожелает изучать этих насекомых. Поэтому мы воспроизводим из него характеры племен, помещая часть, относящуюся к каждой семье, в конце нашего наброска.

Семейство I. Forficulidae—Уховертки.

(DERMAPTERA ИЛИ DERMATOPTERA БРАУЭРА И ДРУГИХ)

Насекомые удлинённой формы, с заостренным расположением сегментов тела; несущие на задней конечности пару штангенциркулей или более искаженных инструментов. Задние крылья (если они есть) сложены сложным образом и покрыты, за исключением их кончиков, парой коротких надкрыльевых чехлов (tegmina), консистенции похожих на кожу. Бескрылые формы очень многочисленны. Молодняк очень похож на взрослую особь.

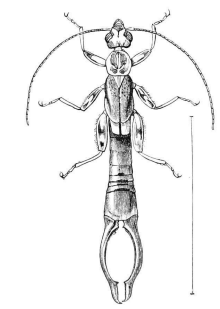


Рис. 102.—*Pygidicrana hugeli*. Ява.

Хотя ухвертки, как говорят, редки в большинстве частей света, все же в Европе ни одно насекомое не известно лучше, чем *Forficula auricularia*, обыкновенная ухвертка, которая очень распространена даже в садах и возделываемых местах. В определенные сезоны года он нередко проникает в наши дома, и в этом случае он слишком часто становится жертвой предрассудков, которые имеют очень мало оснований для их оправдания. Это насекомое является хорошим видом крылатых ухверток. В частях рта он демонстрирует структуры, обычные для прямокрылых; есть большая нижняя губа, пара верхних челюстей, каждая из которых снабжена двумя долями, и щупик, состоящий из двух очень коротких прикорневых суставов и трех более длинных суставов за ними; нижние челюсти сильные, с изогнутыми заостренными концами; на нижней губе есть язычок, выступающий перед очень большим ментумом; он состоит из двух частей, не соединенных вместе посередине, но каждая несет на своем боковом крае щупик с двумя удлинненными суставами и коротким прикорневым; это губа завершается язычком, который располагается на верхней грани детали и полностью перекрывает и защищает щель, оставшуюся из-за отсутствия соединения вдоль средней линии внешних частей губы. Усики удлинненные, нитевидные и расположены очень близко к передней части вытянутой головы. Довольно большие фасеточные глаза, но глазницы отсутствуют. Три сегмента грудной клетки отчетливо различимы, переднегрудь совершенно свободна и способна двигаться независимо от частей, расположенных за ней: мезо- и мета-нота покрыты чешуей и крыльями; эти последние слегка выступают из-под первой в форме небольших накладок, которые часто довольно светлого цвета; надкрыльевые покровы короткие, не выходят за пределы расположения задних конечностей и лежат плашмя на спине, соединяясь по прямой линии посередине. Эти своеобразные плоские, сокращенные надкрыльевые перепонки с небольшими накладками (которые являются частями сложенных крыльев), немного выступающими из-под них, являются отличительными признаками крылатых Forficulidae.

Ножки расположены далеко друг от друга, тазобедренные суставы небольшие; каждая грудина из трех грудных сегментов выступает назад, образуя своеобразную длинную свободную складку, лежащую под передней частью следующего сегмента. Заднее туловище или брюшко удлинненное и состоит из десяти сегментов; их количество у самки на два меньше, чем у самца. Сегменты соединены друг с другом сложным переплетением, которое обеспечивает большую подвижность и растяжимость, обеспечивая при этом замечательную устойчивость к внешнему давлению: каждый сегмент вставляется далеко вперед внутрь предыдущего, и каждый также состоит из отдельных верхней и нижней пластин, которые сильно перекрываются там, где сходятся по бокам (см. Рис. 103). Тело всегда заканчивается парой роговых, похожих на клешни отростков, которые имеют различную форму в зависимости от пола особи.

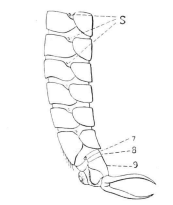


Рис. 103. Вид сбоку у *Forficula auricularia* L. Брюшко самки раздуто, видны дыхальца, **S** и маленькие 8—я и 9—я спинные пластинки (7 и 8 на рис.).

Строение брюшка у уховертки вызвало множество дискуссий. На рис. 103 мы воспроизводим схему Уэствуда, изображающую его полностью растянутым у особи женского пола; в этом состоянии можно обнаружить мельчайшие дыхальца, хотя в нормальном состоянии тела их не видно, поскольку они расположены на тонких мембранах, соединяющих хитиновые пластинки. Интерпретация структуры Уэствудом была, однако, не совсем правильной, поскольку часть, которую он считал первой спинной пластинкой, на самом деле является второй; так что сегменты, пронумерованные 7, 8, 9 на нашем рисунке, на самом деле 8, 9, 10. Обыкновенная уховертка интересна тем, что демонстрирует, в несовершенном состоянии, соединение первой спинной пластинки брюшка с грудной клеткой; это состояние настолько распространено у перепончатокрылых, что совершенно затемняет природу частей тела и, следовательно, вызвало много недоумений и дискуссий. Мы представляем эту структуру так, как она видна у обыкновенной уховертки на рис. 104, где *a* представляет переднеспинку, *b* мезонотум, *c* метанотум, *d* первый, *f* второй брюшной сегмент; *e* представляет собой тонкую мембрану значительного размера, которая находится между ними и которая более открыта, чем соответствующие мембраны, соединяющие последующие кольца; состояние, подобное тому, которое наблюдается у *кимбекса*, *Cerphus*, и некоторые другие перепончатокрылые.

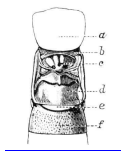


Рис. 104.— Спинные части средних сегментов тела *Forficula auricularia* (покрышки и крылья удалены).

На нижней поверхности брюшка уховертки невозможно различить полное количество из 10 пластинок; но при вскрытии обнаружено, что у самки короткие восьмое и девятое спинные кольца соединены на брюшной стороне тонкой перепонкой, в то время как десятое брюшное кольцо имеет менее тонкую природу и образует треугольную пластинку у основания каждой половины щипцов. Между ветвями щипцов имеется перпендикулярная пластинка, пигидий ортоптеристов, возможно, непарная конечная часть тела, наблюдаемая у некоторых эмбрионов и называемая тельсоном. Пигидий представляет собой отдельный склерит, хотя выглядит так, как будто это всего лишь часть большой десятой спинной пластинки, изогнутой книзу, и в некоторых описательных работах ошибочно описывается как таковой.

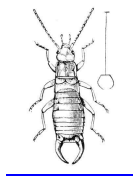


Рис. 105.— *Chelidura dilatata*, самец. Пиренеи.

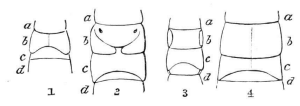


Рис. 106.— Ушная раковина и крылья (частично видимые или невидимые) верхушечных уховертков. 1, *Chelidura* sp.; 2, *Chelidura dilatata*; 3, *Нижняя анизомерония*; 4. *A. maritima*. *a*, первый грудной сегмент; *b*, второй; *c*, третий; *d*, базальная часть живота.

У очень большого числа видов Forficulidae органы полета неразвиты. На рис. 105 представлена *Chelidura dilatata*, верхушечная форма, которая очень распространена в Восточных Пиренеях. Состояние мезо- и мета-ноты - частей, из которых развиваются ушная раковина и крылья и к которым они прикрепляются, когда присутствуют, — у этих форм очень примечательно и демонстрирует большое разнообразие. На рис. 106 мы представляем состояние этих частей в нескольких подходящих формах. Покрышки или сегмент, из которого они развиваются (*b*), видны в форме пластинки, которая может проходить по всей середине и быть неразделенной (№ 4); в этом случае внешний вид указывает на полное отсутствие покрышек; они, напротив, очевидно присутствуют в виде накладок, привитых по одной с каждой стороны второго грудного сегмента в *Анизолабисе* (№ 3); или они могут выглядеть как короткие широкие накладки, проходящие по всему телу и отмечающие часть, часто называемую поясицей. щиток, но который на самом деле является мезонотумом (некоторые виды *Chelidura*, как № 2); или, опять же, это могут быть почти свободные чешуйки, несколько похожие на таковые у крылатых форм; так обстоит дело с некоторыми видами *Chelidura*, представленными № 1. Этот последний рисунок взят из вида из Сьерра-Невады, по-видимому, неопisanного, родственного *C. bolivari*.

В рассматриваемых нами случаях на метанотуме (части тела, которая у крылатых форм несет крылья и которая обозначена *c* на наших диаграммах, рис. 106) нет аналогичных структур, так что покрышки, по-видимому, менее рудиментарны (или рудиментарные), чем крылья. Пястная кишка образует своего рода клапан, названный Фишером^[129] "involucrum alarum"; он считал часть, находящуюся непосредственно за этим, пястной кишкой; однако эта часть, без сомнения, действительно является частью брюшной полости (*d* на нашем рисунке). По-видимому, такой точки зрения придерживается Бруннер.^[130] Строение этих частей важно как имеющее отношение к вопросу о природе и происхождении крыльев насекомых - вопросу, на который до сих пор не было дано удовлетворительного ответа. Отмеченные нами внешние проявления в некоторой степени сходны с условиями, существующими в незрелом состоянии органов полета у обыкновенной уховертки (см. Рис. 112, стр. 212), но имеют ли разновидности, представленные бескрылыми формами, параллели с условиями незрелости у различных крылатых форм, совершенно неясно, поскольку история жизни уховертки почти неизвестна.

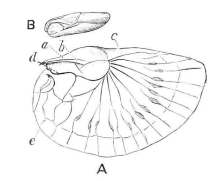


Рис. 107. Крылышко ушной раковины. А, Крыло развернуто, объяснение в тексте; В, крыло сложено и упаковано.

Развитые крылья уховертков заслуживают внимания как с точки зрения их фактического строения, так и с точки зрения того, как они складываются в состоянии покоя. В развернутом виде они приобретают форму, любопытным образом напоминающую человеческое ухо. Главными частями крыла, как показано на рис. 107, А, являются *a*, *b*, две

части рогового отростка, образующего чешую, которая покрывает более тонкие части крыла в сложенном состоянии и которая, согласно Бруннеру, представляет радиальную и локтевую области крыльев Acridiidae и Locustidae (см. рис. 167); *c* - небольшая апикальная область, ограниченная снизу разделительной веной; *d* - складчатая вена, которая проходит вдоль нижней стороны чешуи доходит до апикального поля, где от нее отходят подмышечные нервы; *e* - шпоровая вена, или придаточная вена, подобная той, которая существует у многих других прямокрылых с тонкими крыльями. В передней части шкалы, *a*, и на другой плоскости, так что она не показана на нашем рисунке, есть очень тонкая маленькая полоска, которая, как предполагается, представляет краевую область крыла других прямокрылых. Существуют, однако, серьезные трудности на пути принятия этого взгляда на крыло уховертки, среди которых мы можем упомянуть расположение разделительной вены и ее связь с так называемыми лучевой и локтевой областями крыла. Крылья замечательны своей изящностью; более того, очень интересен способ, которым они складываются таким образом, чтобы быть упакованными, как показано на рис. 107 Б, поскольку фактически не существует других насекомых, которые складывали бы свои крылья таким сложным и компактным образом, как это делают уховертки. Процесс осуществляется примерно следующим образом: более длинные радиусы немного сближаются, тонкая перепонка между ними собирается в складки, напоминающие складки бумажного веера; затем в точке, где радиусы, или подмышечные нервы, начинаются от складчатой вены, возникает поперечная складка, или переворот; затем возникает вторая поперечная складка, но в обратном направлении, затрагивающая крыло как раз рядом с местами, где расширяются более короткие радиальные нервы; затем при сокращении, близком к масштабу, вся серия сложных складок и сдвоенных складок сближается и сжимается.

Остается загадкой, почему уховертки складывают свои крылья таким сложным образом, и еще более примечательно, что Насекомые очень редко ими пользуются. Действительно, хотя *Forficula auricularia* едва ли превосходит по численности какое-либо британское насекомое, все же его редко можно увидеть в полете; вполне вероятно, что большинство особей этого вида, возможно, никогда не пользовались своими органами полета или не проходили сложный процесс их разворачивания и складывания. Следует отметить, что ни одна часть нежного перепончатого покрова крыла не обнажается, когда крылья сложены в своем положении покоя; ибо часть, которая выступает из—под ушной раковины — и которая, как следует помнить, всегда присутствует, поскольку, когда у уховерток есть крылья, они никогда не бывают полностью скрыты ушной раковиной, - любопытно отметить, что она имеет твердую текстуру и часто окрашена и вылеплена в гармонии с ушной раковиной; фактически, одна небольшая часть крыла образует по цвету и текстуре самый разительный контраст с остальным органом. , но согласуется в этих отношениях с подкрыльевыми крышками. Это состояние видно на рис. 108, где В показывает скульптуру тегмины *t* и выступающих кончиков крыльев *w*. У прямокрылых есть множество других примеров, когда одна часть крыла или надкрылья открыта, а другая скрыта, и открытая часть полностью отличается по цвету и текстуре от скрытой части.

Крылья уховерток прикреплены к телу очень необычным образом; каждое крыло продолжается внутрь на верхней поверхности пястной кишки, как если бы это был слой кожного покрова, соединяющийся со своим собратом по мезиальной линии; точка соприкосновения образует два угла сразу за пястной кишкой.

Некоторые авторы считали, что ушные раковины ухверток не являются гомологами ушных раковин других прямокрылых, а на самом деле являются ушными раковинами (см. рис. 56, стр. [103](#)). Нам неизвестно, были ли представлены какие-либо прямые доказательства в поддержку этой точки зрения.

Пара щипцов, которыми тело вооружено на своих концах, образует еще один признак, почти присущий ухверточным, но существующий в роде *Jarux* из Thysanura. Эти щипцы сильно различаются у разных родов семейства; иногда они достигают больших размеров и принимают очень необычные и искаженные формы. Насекомые иногда используют их как средство завершения процесса складывания крыльев, но у многих видов маловероятно, что они могут быть использованы для этой цели, потому что их большой размер и особенно искаженные формы делают их непригодными для помощи в деликатном процессе компоновки; они также всегда присутствуют у бескрылых форм семейства. Их значение для этого существа в настоящее время совершенно неясно; мы можем сравнить их только с рогами пластинчатых жесткокрылых, которые до сих пор оказывались необъяснимыми с точки зрения полезности. Несомненно, кронциркули ухверток придают им внушительный вид и могут представлять некоторое небольшое преимущество на этой почве; известно, что они не используются в качестве наступательных инструментов в бою, но иногда их пускают в ход в целях защиты, существа используют их для нанесения укусов, которые, однако, ни в коем случае не носят устрашающего характера.

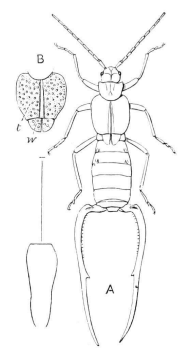


Рис. 108.—*Скабриускулярная анечура*. Гималаи. А, очертания насекомого; В, оперение, *t*, и кончики крыльев, *w*, показывающие их сходную скульптуру.

Эти щипцы у обыкновенной ухвертки — а они не изучались с этой точки зрения ни у одного другого вида — замечательны из-за больших различий в их развитии у самцов, что снова напоминает нам о рогах жуков-пластинорогов: у самок они сравнительно неизменны, как и у немногих видов *Lamellicornia*, у самок которых есть рогатые. А и В на рисунке 109 изображены щипцы разных самцов обыкновенной ухвертки, В показаны щипцы другого пола. Тема вариации мужских кронциркулей ухвертки была рассмотрена господами Дж. Бейтсон и Бриндли, [\[131\]](#) которые исследовали 1000 особей, пойманных в тот же день на одном из островов Фарн у побережья Нортумберленда; 583 из них были половозрелыми самцами, и было обнаружено, что длина клешней варьировалась примерно от 2½ мм. до 9 мм. (А и В на рис. 109 представляют две наиболее экстремальные формы этой группы индивидов.) Экземпляры среднего размера не были, как, возможно, можно было бы ожидать, самыми

распространенными; фактически, только около 12 особей имели щипцы средней длины — от 4 до 5 мм, в то время как не менее 90 особей имели щипцы длиной около 7 мм и 120 особей длиной от 2 до 3 мм. Самцы со средне большой длиной органа и со средне малой его длиной были наиболее многочисленны, так что был обнаружен своего рода диморфизм. Аналогичные соотношения были обнаружены и в длине рогов самца пластинчатого жука, исследованного этими джентльменами. В случае с набором ушных раковин, о котором мы упоминали, у женского пола существовали очень незначительные различия в длине щипцов.

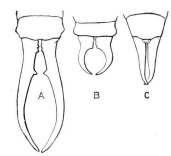


Рис. 109.—Щипцы обыкновенной уховертки: А - крупного самца; В - мелкого самца; С- самки.

У многих уховерток, включая *F. auricularia*, на каждой стороне дорсальной поверхности истинной четвертой, или четвертого и соседних сегментов тела задней части можно увидеть небольшое возвышение, называемое систематиками складкой, и при осмотре складки будет обнаружено небольшое отверстие на задней стороне. Эти складки показаны на рис. 105 и 108; они использовались для целей классификации, хотя им не придавалось никакого функционального значения. Мейнерт, однако, обнаружил^[132], что в этой ситуации присутствуют зловонные железы, а Восселер недавно показал^[133], что складки соединены с пахучими железами, от которых, по всей вероятности, исходит специфический запах, который иногда издает ушная раковина. Считается, что формы, лишенные складок, например, *лабидура*, не имеют пахучих желез. На дорсальной стороне брюшных сегментов у ушных раковин имеется очень своеобразная серия гладких отметин, и они присутствуют как у безжелудочных форм, так и у других.

Внутренняя анатомия была в некоторой степени исследована Дюфуром и Майнертом. Дюфур препарировал *F. auricularia* и *Labidura riparia* и обнаружил^[134], что у последнего Насекомого (названного им *Forficula gigantea*) имеются слюнные железы, хотя он не смог обнаружить их у обыкновенной уховертки. Согласно Мейнерту,^[135] однако у *F. auricularia* есть слюнные железы, прикрепленные к ножкам верхних челюстей, в то время как (дополнительно?) *L. riparia* обладает очень удлинненными железами, расположенными в средней или задней части груди. Пищеварительный канал лишен извилин, но пищевод, зоб и желудок - все они существуют, а кишечник позади желудка состоит из трех отделов. Мальпигиевы трубы многочисленны, 30 или 40, и удлиннены. Дыхательная система развита слабо. Уховерточники — по крайней мере, европейские виды — обладают, как уже упоминалось, очень малой способностью к полету; трахеальная система соответственно невелика и лишена пузырьковых расширений, которые так примечательны у перелетной саранчи.

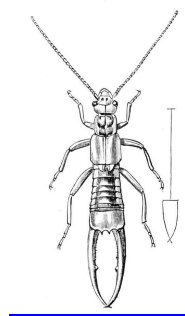


Рис. 110.—Прибрежная лабидура, самец. Европа.

Три грудных дыхальца^[136] легко наблюдаются у живых особей. Существует семь пар брюшных дыхалец, которые, однако, очень мелкие, и их можно обнаружить, только растянув тело, как показано на рис. 103. Вентральная цепочка состоит из девяти ганглиев (подпищеводный центр Дюфур не упоминает); три грудных расположены на равном расстоянии и довольно малы; самый задний из шести брюшных ганглиев значительно крупнее любого из пяти других.

Завязи у *Labidura riparia* и *Forficula auricularia* чрезвычайно различны. У *L. riparia* с каждой стороны имеется по пять трубок, каждая из которых отдельно заканчивается в косо направленной боковой части яйцевода. У *F. auricularia* есть только по одной трубке с каждой стороны, но она покрыта тремя продольными рядами очень коротких подседлых, похожих на виноградники телец, причем каждая из двух трубок сильно расширена за точкой, где эти тела заканчиваются.

Семенники у ухверток своеобразные и простые; они состоят с каждой стороны из пары изогнутых трубчатых телец, соединенных у основания и вытянутых наружу в виде удлинненного тонкого семявыносящего протока. Структуры самцов нескольких видов были довольно подробно описаны Мейнертом,^[137] который обнаружил, что у некоторых видов существует двойной семявыносящий проток.

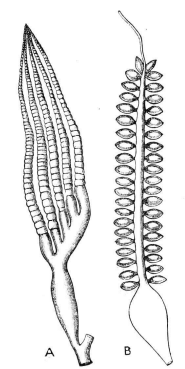


Рис. 111.—Завязи прибрежной складки, А; и ушной раковины, В. (После Дюфура.)

Детеныш по форме похож на взрослую особь; у крылатых форм всегда легко отличить взрослую особь по полному развитию крыльев, но у бескрылых форм с уверенностью можно решить, что особь не взрослая, только по более мягкому и ослабленному состоянию покровов. По-видимому, почти ничего не известно об истории жизни, за исключением нескольких наблюдений, которые были сделаны над обыкновенной уховерткой; Камерано обнаружил^[138], что у этого насекомого определенно есть три экдизы и, возможно, более ранняя, которую он не заметил, и его наблюдение подтверждает туманное предыдущее утверждение Фишера. Яйца в окрестностях Турина откладываются и вылупляются ранней весной; в одном случае они были отложены 10 марта, а вышедшие из них насекомые завершили свой рост и превратились в совершенных Насекомых 22 мая. В незрелом состоянии могут быть обнаружены аларные структуры будущего имаго. Склериты, содержащие тегмину, *t*, рис. 112, в этом случае выглядят несколько похожими на склериты некоторых верхушечных форм (рис. 106) и, как показано на А и Б, рис. 112, не сильно различаются на более ранних и более поздних стадиях. Крылья, однако, изменяются гораздо сильнее, чем у тегмины; поначалу (рис. 112, А) разница между ними невелика, хотя во внутренней части закрылка можно заметить некоторые следы радиального расположения, как показано на *W* в А, рис. 112; в последующем состоянии подушечки крыльев увеличиваются в размере и становятся более разделенными, внешний вид указывает на то, что сами крылья присутствуют и собраны вокруг центра, как показано на *W B B*, рис. 112.

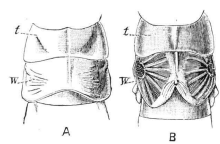


Рис. 112.— Нотные пластинки, из которых развиваются ушная раковина и крылышки *Forficula auricularia* у молодой, А, и более развитой, В, нимфы.

У детенышей обыкновенной уховертки количество суставов^[139] в усиках увеличивается с возрастом. Камерано, *l.c.*, говорит, что до выхода из яйца в усиках, по-видимому, всего 8 суставов, а Фишер утверждает, что у личинок *F. auricularia* сначала всего 8 усиковых суставов; позже обычно обнаруживается 12 суставов, и, согласно Бейтсону,^[140] это количество иногда сохраняется даже у взрослой особи. Мейнерт говорит^[141], что только что вылупившаяся *форфикула* имеет либо 6, либо 8 суставов, и он добавляет, что на более поздней части подготовительного этапа их число равно 12. В книгах преобладают значительные расхождения относительно нормального количества суставов в усиках взрослой особи *F. auricularia*, утверждения варьируются от 13 до 15. Последнее число может быть отброшено как ошибочное, хотя оно, как ни странно, является тем, которое приводится в стандартных работах Фишера, Бруннера и Фино. Мейнерт без колебаний называет 14 в качестве числа; Бейтсон, *l.c.*, обнаружил, что 14 суставов встречаются у 70 или 80 процентов взрослых особей, что 13 суставов не редкость, что 12 или 11 иногда встречаются, и что их количество может отличаться у двух антенн одной и той же особи. Эти изменения, которые на первый взгляд кажутся весьма примечательными, с большой вероятностью могут рассматриваться как обусловленные тем фактом, что в молодом возрасте количество суставов увеличивается с возрастом и что органы настолько хрупки, что один или несколько суставов очень часто затем утрачиваются, причем утрата более или менее полностью восстанавливается в ходе последующего развития. Таким образом, существует фактор, вызывающий беспокойство, так что нормальное количество суставов в

14 часто отклоняется от нормы, хотя это кажется действительно естественным для этого вида. Бейтсон также указал, что при отсутствии нормального количества суставов значительно нарушаются относительные пропорции суставов 3 и 4. Однако, вероятно, что увеличение числа суставов происходит за счет деления третьего или трех и четвертого суставов после их предыдущего роста, как у *Termitidae*; так что вариации, как предположил Бейтсон, могут быть вызваны повреждением усиков и, как следствие, незавершенностью нормальной формы частей, из которых происходит обновление; рост, предшествующий сегментации — в некоторых случаях рост может быть таким же, как у взрослой особи, в то время как сегментация остается более неполной. У молодняка щипцы обоих полов различаются лишь незначительно; форма брюшных колец, напротив, согласно Фишеру, уже различна у обоих полов на ранней стадии.

Обыкновенная уховертка пользуется очень плохой репутацией у садоводов, которые считают ее вредным насекомым, но вполне вероятно, что это маленькое создание иногда делает козлом отпущения за ущерб, нанесенный другими животными; похоже, оно любит сладости, поскольку часто забирается внутрь плодов и, без сомнения, обгладывает лепестки или другие нежные части цветов и овощей. Камерано, однако, заявляет, *l.c.*, что экземпляры, которых он держал в заключении, предпочитали мертвых насекомых, а не фрукты, которые он им предлагал. Рюль считает, что уховертка придерживается плотоядной диеты, поедая личинок, мелких улиток и т.д., и нападает на цветы только тогда, когда они терпят неудачу.^[142] Он имеет большую склонность прятаться в местах, где есть лишь небольшая щель для входа, и вполне возможно, что его присутствие во фруктах связано с этим, а не с какой-либо особой любовью к сладостям. Эта привычка прятаться в щелях в малоизвестных местах облегчает ловушку Насекомого, помещая кусочки полых стеблей в местах, где оно поражено; перевернутые цветочные горшки с небольшим количеством сена, соломы или бумаги наверху также являются эффективными ловушками. Мы заметили, что его очень редко можно увидеть на крыле, и хотя предполагалось, что ночью он летает более свободно, подтверждений этому факту очень мало. Другой британский вид, *малые половые губы*, насекомое меньшего размера, однако, очень часто можно увидеть летающим.

Уховертки имеют репутацию людей, любящих своих детенышей, и Камерано описывает самку обыкновенной уховертки как тщательно собирающую разбросанные яйца, поднимающую их своими жвалами и складывающую в кучу, над которой она впоследствии вынашивала потомство. Де Гир^[143] более века назад наблюдал нежность матери к ребенку. Однако после того, как яйца были вылуплены, особь Камерано не проявляла никакого интереса к детенышам. Говорят, что более крупный вид, *Labidura riparia* (рис. 110), переносит свои яйца с места на место, чтобы сохранить их в условиях, благоприятных для их развития.

Говорят, что название "уховертка" связано с идеей о том, что эти существа любят проникать в уши людей во время сна. Поэтому раньше этих Насекомых очень боялись из-за боязни, что они могут проникнуть даже в мозг. По-видимому, не зафиксировано ни одного случая, который мог бы оправдать такой ужас или веру в то, что они попадают в уши. Если они этого не делают, то, безусловно, любопытным фактом является то, что суеверие подобного рода, о котором мы упомянули, встречается почти в каждой стране, где в изобилии водится обыкновенная уховертка; поскольку в большинстве частей Европы у нее есть популярное название, указывающее на распространенность какой-либо подобной идеи. По-немецки он известен как *Орен-вурм*, по-французски - как *персе-ореи* и так далее. Расширенное крыло

уховертки по форме настолько похоже на человеческое ухо, что возникает соблазн предположить, что это сходство могло в прежние века породить представление о том, что уховертка имеет какую-то связь с человеческим ухом; но это объяснение становится очень невероятным из-за того факта, что уховертку почти никогда не видят с расправленными крыльями и что развернуть их очень трудно искусственно, так что очень маловероятно, что форма крыльев была замечена необразованными людьми.

Группа Forficulidae, по-видимому, наиболее богата видами в теплых и тропических регионах; несколько бескрылых видов встречаются в горных районах Европы; действительно, в некоторых местах их особи чрезвычайно многочисленны под камнями. В Британии у нас есть список из шести видов, но встречаются только два из них; остальные, вероятно, были завезены человеком, и сомнительно, что более одного из этих иммигрантов действительно натурализовались здесь. Одним из таких сомнительно местных видов является прекрасная *Labidura riparia* (рис. 110), которая ранее была найдена недалеко от Борнмута. В общей сложности в настоящее время известно около 400 видов уховерток, и поскольку коллекционеры насекомых обычно пренебрегают ими, несомненно, что это число будет значительно увеличено, так что было бы умеренной оценкой считать количество существующих видов примерно 2000 или 3000. Ни один из них не достигает очень большого размера, *Psalis americana* является одним из самых крупных и крепких представителей семейства; некоторые из них имеют яркую окраску, а некоторые - цветной орнамент поверхности; известны два или три вида, которые демонстрируют общее сходство с насекомыми других отрядов. Замечательная уховертка, представленная на рис. 102 (и которая, по-видимому, представляет собой неопируемую форму — либо вид, либо разновидность - близкую к *P. marmoricauda*), была найдена бароном фон Хюгелем в горах Явы; бедренная кость у этого насекомого имеет широкую морду, которая обращена вверх, а не наружу, ножки занимают своеобразное положение; и любопытно, что эта открытая поверхность украшена рисунком. Однако особенность, которая больше всего привлекает внимание при осмотре коллекции уховерток, - это щипцы, и это наиболее заметный собирательный признак группы. Эти любопытные органы отличаются очень большим разнообразием; в некоторых случаях они такие же длинные, как и все остальное тело, в других они снабжены шипами; иногда они совершенно асимметричны, как у *Anisolabis tasmanica* (рис. 113); у *Opisthocosmia cervipyga* и многих других они любопытным образом искажены различными способами. Классификация уховерток все еще находится в зачаточном состоянии; количество суставов в усиках, форма ног и (у наземных форм) форма рудиментарных надкрыльев являются признаками, которые больше всего использовались систематиками; не принято деления на подсемейства или группы, более важные, чем роды.

Единственные сведения, которыми мы располагаем относительно эмбриологического развития уховертки, принадлежат Хеймонсу.^[144] Щипцы исходят из одиннадцатого брюшного сегмента и представляют собой церки других прямокрылых. Обнаружено, что на голове имеется яичный зуб для прокалывания яичной скорлупы. Эмбрион меняет свое изогнутое положение в процессе развития, как это наблюдалось у других прямокрылых, но несколько иным способом, аналогичным способу у многоножек.

Известно несколько ископаемых видов Forficulidae; образцы, принадлежащие к особому роду, были описаны из нижних слоев Аргаяу и из юрских слоев Восточной Сибири, но эти образцы, по-видимому, находятся в не очень удовлетворительном состоянии сохранности. В третичных формациях уховертки встречались чаще. Скаддер описал одиннадцать видов

одного своеобразного рода из нижнемиоценовых отложений Флориссанта в Колорадо; некоторые из этих экземпляров были найдены с распростертыми крыльями, и не может быть никаких сомнений в том, что они были полностью развитыми для Ficulidae. Известные до сих пор ископаемые виды ухверток не демонстрируют столь примечательного развития щипцов, как существующие формы.

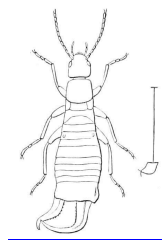


Рис. 113.—Анизолабис тасманийский ♂.

Брауэр и другие рассматривают Forficulidae как отдельный отряд насекомых — Dermaptera, но единственными структурными признаками, на которые можно указать как на особые для этой группы, являются своеобразная форма оперения и задних крыльев, которые, как мы уже говорили на стр. 206, по мнению некоторых, сформированы по существу по тому же плану, что и у других прямокрылых, — смыкание сегментов и щипцы, оканчивающиеся на теле. Развитие, насколько известно, происходит у нормальных прямокрылых. Таким образом, Forficulidae являются очень четким подразделением прямокрылых, отличительные признаки которых сравнительно незначительны, хотя промежуточных форм нет. Некоторые из тех, кто рассматривает Dermaptera как подотряд, эквивалентный остальным подразделениям отряда, называют последнюю комбинацию Euorthoptera.

Семейство II. Hemimeridae.

Верхнекрылые слепые насекомые с вытянутой головой, суженной шеей, рот расположен довольно низко; грудная клетка большая, морщинистая. Задние части тела удлиненные, сегменты заостренные, спинные пластинки большие и перекрывают брюшные; количество видимых сегментов различается в зависимости от пола: пара длинных несегментированных мозолей на концах. Тазобедренные суставы маленькие, широко отстоящие друг от друга. Развитие внутриутробное.

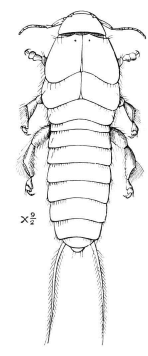


Рис. 114.—*Hemimerus hansenii*, самка. Африка. (В честь Хансена.)

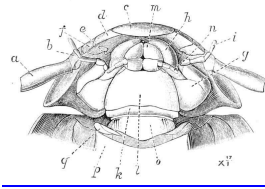


Рис. 115.— Нижняя сторона головы и передняя часть переднегруди *Гемимеруса*. *a*, основание антенны; *b*, сочленение антенны; *c*, надбровная губа; *d*, нижняя челюсть; *e*, мышелок нижней челюсти; *f*, суставная перепонка нижней челюсти; *g*, ножки верхней челюсти; *h*, наружная доля; *i*, щупик верхней челюсти; *k*, подреберье; *l*, мозговая оболочка; *m*, конечная доля губы; *n*, губная щупальца; *o*, пластинка между подреберьем и грудиной; *p*, передняя часть; *q*, склериты шейки матки. (В честь Хансена.)

При описании губ Mandibulata, стр. 97, мы ссылались на род *Hemimerus*, который, как считается, обладает наиболее своеобразным ртом. Когда были сделаны наши замечания, об этом насекомом было мало что известно; но с тех пор появилась очень ценная статья [145] доктора Х. Дж. Хансена о нем, исправляющая некоторые ошибки и снабжающая нас информацией по многим пунктам. М. де Соссюр описал насекомое как обладающее двумя нижними губами, на каждой из которых имеются сочлененные щупики, и поэтому он предложил рассматривать *Hemimerus* как представителя отдельного отряда насекомых, которые будут называться Diploglossata. Теперь выясняется, что талантливый швейцарский энтомолог был в данном случае обманут плохой подготовкой и что рот лишь незначительно отличается от обычного типа нижней челюсти. Имеется большая изогнутая нижняя губа; нижние челюсти скрыты верхними челюстями, но они большие, сжатые и по внутреннему краю зазубрены. Верхние челюсти хорошо развиты, увенчаны двумя долями и имеют пятисуставные щупики. Язычок кажется широким и коротким и состоит из двух частей, разделенных в продольном направлении; короткий щупик состоит из трех сегментов. Мозговая оболочка очень большая. Язычок присутствует в виде свободной опушенной доли с меньшими долями с каждой стороны. Строение плевры до конца не изучено; строение брюшка, по-видимому, очень похоже на строение уховерток, с аналогичной разницей между полами. Церки чем-то похожи на церки Gryllidae, они длинные, гибкие и несегментированные. На ногах довольно маленькие тазобедренные суставы и трехсуставные лапки, две из которых снизу густо покрыты тонкими волосками, как у жесткокрылых. Обнаружить стигматы трудно, но доктор Хансен считает, что их десять пар.

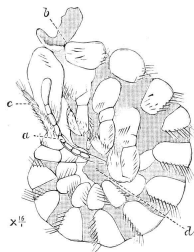


Рис. 116. Зародыш *Гемимеруса*. (По Хансену.) *a*, Антенна; *b*, орган шеи; *c*, черки; *d*, мембрана (? слепленная кожа).

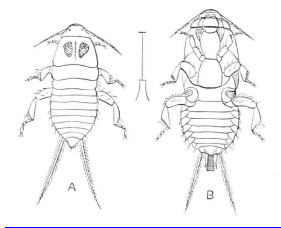


Рис. 117.—*Hemimerus talpoides*. Африка. (В честь де Соссюра.) А, Верхний; В, нижний.

Вид, описанный доктором Хансеном как *H. talpoides*, вероятно, отличается от вида Уокера, хотя оба происходят из экваториальной Западной Африки. Вид доктора Хансена, который можно назвать *H. hanseni*, был обнаружен живущим на теле крупной крысы, *Cricetomys gambianus*; насекомое встречалось только на нескольких экземплярах млекопитающего, но при обнаружении присутствовало в значительном количестве; оно быстро бежит по волосам и, по-видимому, также прыгает. Природа его пищи отнюдь не ясна. Не менее примечательным фактом, связанным с этим своеобразным насекомым, является его вынашивание. Детеныши вынашиваются внутри матери, по-видимому, около шести раз, причем тот, что покрупнее, находится, конечно, ближе всего к отверстию. Доктор Хансен считает, что молодые особи соединены со стенками материнских каналов с помощью отростка, идущего от шейки каждого из них. Но детали этого и других моментов недостаточно выяснены; действительно, трудно понять, как с помощью процесса, фрагмент которого показан на рис. 116, б, Насекомое могло зафиксироваться после отделения для изменения положения. Говорят, что детеныши очень похожи на взрослых особей, но с более простым строением усиков и брюшка. В целом, представляется вероятным, что *Hemimerus*, как утверждает доктор Хансен, является особым семейством прямокрылых, родственным Forficulidae; однако требуется дополнительная информация как о структуре, так и о развитии, поскольку материала, имевшегося в распоряжении шведского энтомолога, было очень мало.

ГЛАВА IX

ПРЯМОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—BLATTIDAE, ТАРАКАНЫ

Семейство. III. Blattidae—Тараканы.

Прямокрылые с отклоненной головой, в состоянии покоя скрыты сверху, согнуты до нижней поверхности, передняя часть направлена назад. Все тазобедренные суставы большие, свободные, полностью покрывают грудные поверхности трех грудных сегментов, а также основание живота. Грудные склериты грудных сегментов развиты слабо и состоят из фрагментов, не образующих сплошного экзоскелета; чешуя и крылья чрезвычайно изменчивы, иногда полностью отсутствуют. Крылья обладают определенной анальной областью, способной складываться веерообразно; редко крыло также складывается поперечно. Три пары ног мало отличаются друг от друга.

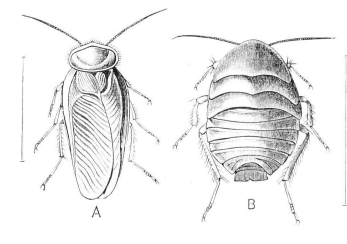


Рис. 118.—*Heterogamia aegyptiaca*. А, мужчина; В, женщина. (Вслед за Бруннером.)

Блэттиды, или тараканы, представляют собой обширное семейство насекомых, которым коллекционеры очень пренебрегают, и которые известны обычному наблюдателю главным образом по тому факту, что несколько видов натурализовались в различных частях света в домах человека. Один из таких видов широко распространен в Британии и называется в просторечии "черный жук"; использование слова "жук" в связи с тараканами, однако, с энтомологической точки зрения некорректно. Один или два представителя семейства также хорошо известны благодаря тому, что их используют в качестве "вилийских тел" для студентов, начинающих анатомическое исследование членистоногих; для этой цели их рекомендуют из-за их сравнительно большого размера и легкости, с которой всегда можно раздобыть обильный запас образцов, но следует признать, что в некоторых отношениях они дают лишь слабое представление о строении насекомых и что некоторым людям они очень отталкивают.

Согнутое положение головы - одна из наиболее характерных черт Blattidae; при активности она частично выходит из этой позы, но рот, по-видимому, не способен полностью выдвигаться вперед, что наблюдается у других насекомых, которые сгибают голову в состоянии покоя. Половая губа глубоко разделена, язычок образует большую долю, опирающуюся на расщелину. Верхнечелюстные щупики имеют два прикорневых коротких сустава и три более длинных сустава за ними; губные щупики состоят из трех суставов средней длины. Нижняя поверхность головки образована в значительной степени субментумом, который простирается обратно к затылочному отверстию.

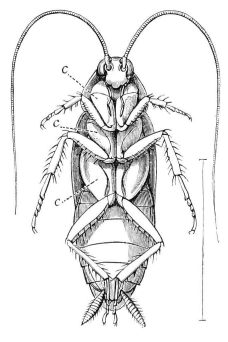


Рис. 119.—Нижняя поверхность *Periplaneta australasiae*. c, Сохае.

Передняя часть головы - это та часть, которая в состоянии покоя смотрит прямо вниз; большая ее часть образована клипеусом, который отделен от эпикраниума очень тонким швом, изогнутым посередине под углом; с каждой стороны есть большой многогранный

глаз; рядом с глазом круглое пространство служит для установки антенны; рядом с ним и с глазом есть своеобразная небольшая область более бледного цвета, часто перепончатая, называемая *fenestra*, и которая у самцов *Corydia* и *Гетерогамия* заменяется глазком. Усики очень удлинённые и состоят из большого количества мельчайших колец или сочленений, часто около 100. Голова не вставлена непосредственно в грудную клетку, как это бывает у очень многих насекомых; но передняя часть грудной клетки имеет очень большое отверстие, поэтому шейка между ней и головой имеет более важное значение, чем обычно; она включает шесть шейных склеритов.

По форме переднеспинка более или менее напоминает щит и часто полностью скрывает голову и, таким образом, выглядит как самая передняя часть тела; обычно у нее нет выраженных углов, но у некоторых верхушечных форм задние углы острые и выступают назад. В отличие от переднеспинки, передняя часть маленькая и слабая и состоит из тонкой боковой полоски с каждой стороны, две из которых сходятся сзади, соединяясь со срединной частью, собственно передней частью. Ни одна из этих частей вентральной части переднегруди обычно не видна, боковые части прикрыты изогнутой головкой, а срединная часть - большими тазобедренными суставами. У некоторых крылатых *Blattidae* (*Blabera*, например) у основания каждой передней тазобедренной кости имеется небольшое пространство, покрытое более тонкой мембраной, что наводит на мысль о возможности существования там органа чувств (рис. 120, *i*).^[146] У основания — над и позади — передней тазобедренной кости расположено переднегрудное дыхальце.

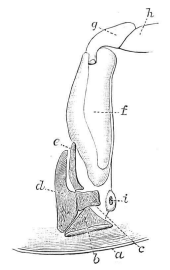


Рис. 120.—Основание передней ножки и часть переднегруди у *Blabera gigantea*. *a*, нижняя сторона переднеспинки; *b*, складка переднеспинки?; *c*, эпимерон?; *d*, промежность?; *e*, вертел; *f*, тазобедренная кость; *g*, вертел; *h*, основание бедренной кости; *i*, предполагаемый орган чувств.

Мезо- и метагوراкальные сегменты лишь незначительно отличаются друг от друга; носовая или дорсальная части умеренно крупные, в то время как грудинная или вентральная находятся в зачаточном состоянии и часто разделены по средней линии. С задней частью каждой грудины соединен загнутый кверху участок, называемый некоторыми анатомами фуркой; при разделении грудины фурка может выступать вперед между ними; в других случаях она настолько незаметна внешне, что вызывает некоторые сомнения в ее существовании.

Грудины у *Blattidae* примечательны своим рудиментарным строением. Вероятно, это связано с большим развитием тазобедренных суставов, которые служат щитами для нижней части тела. Кусочки грудины не только малы, но и имеют слабую консистенцию — фактически полуперепончатую - и выглядят как более толстые участки более обширной и нежной мембраны, в которой они расположены; иногда они значительно различаются у

представителей одного и того же вида. Тазобедренные суставы имеют очень большие основания, а между ними и грудиной находятся несколько участков с бороздками и складками, так что нелегко определить их различия и гомологию (рис. 120). Второе дыхательное отверстие представляет собой щель, расположенную в роговой области мембраны между средней и задней тазобедренными суставами.

Ноги примечательны большими и многочисленными шипами, которые несут большеберцовые кости, а часто и бедренная кость: вертела отчетливо выражены и среднего размера; лапки пятисуставные, часто четыре прикорневых сустава снабжены подушечкой снизу; пятый сустав удлинённый, несет два коготка и часто между ними выступающую мочку или усик; этот отросток едва ли присутствует у детенышей *Stilopyga orientalis*, обыкновенного таракана, хотя он хорошо развит у взрослых особей. Заднее туловище или брюшко всегда большое, и его разделение на кольца хорошо заметно, но точное их количество варьируется в зависимости от возраста, пола, вида и от того, исследуется ли спинная или брюшная поверхность. Различия в основном обусловлены втягиванием и перегибом верхушечных сегментов; детали формы этих частей различаются почти у всех видов. Однако считается, что существует десять спинных и вентральных пластинок, хотя последние не так легко продемонстрировать, как первые. Базальный сегмент часто значительно уменьшен, первая спинная пластинка тесно связана с пястной кишкой, в то время как первая вентральная может быть еще более рудиментарной; в этом отношении существует большое разнообразие. У самок две вентральные концевые пластинки часто изогнуты, так что без рассечения они совершенно незаметны. С боков десятого сегмента отходят церки, плоские или сжатые отростки, очень разнообразные по размеру, длине и форме, обычно более или менее отчетливо сочлененные. Систематики называют седьмую вентральную пластинку самки "*lamina subgenitalis*", или "*lamina subgenitalis spuria*", скрытая восьмая пластинка в этом последнем случае считается настоящей субгенитальной пластинкой. У самцов этот термин применяется к вентральной пластинке девятого сегмента, соответствующая спинная пластинка называется "наданальная пластинка". Эти термины широко используются в систематических определениях родов и более крупных групп.

Самцы, в дополнение к церкам, которые считаются общими для обоих полов, снабжены на заднем крае подродовой пластинки парой тонких выемок. У самок они отсутствуют, но у обыкновенного таракана молодые особи этого пола, подобно самцам, снабжены этими особыми органами. М. Пейтуро описал^[147] способ их исчезновения, а именно. путем ряда изменений в экдизах. Холодковский, исследовавший фасоны, считает их эмбриологическими гомологами настоящих ног.^[148] Говорят, что эти стили не присутствуют в какой—либо форме у некоторых видов - *эктобии*, *панестиин* т.д.; Вероятно, это относится только к взрослым особям. В некоторых случаях возникает любопытное состояние, поскольку один из двух фасонов отсутствует и заменяется выемкой с правой стороны, что вызывает асимметрию — *филлодромия*, *темноптерикси* т.д.

У нескольких видов было обнаружено восемь пар брюшных дыхалец, что вместе с двумя грудными составляет всего десять пар. Первое из брюшных дыхалец крупнее остальных, и у крылатых видов его можно легко обнаружить, приподняв ушную раковину и крылья, оно расположено более дорсально, чем следующие, которые у некоторых видов обнажены на брюшной поверхности из-за среза задних углов брюшных пластинок; но концевые дыхальца во всех случаях обнаружить трудно, и возможно, что их количество неодинаково у всех

видов семейства. Церки отличаются большим разнообразием. У видов с удлинённой чешуей и крыльями церки удлинённые и по структуре напоминают усики; у многих чисто верхушечных форм церки, по-видимому, полностью отсутствуют (см. рис. 130, *Gromphadorhina*), но при осмотре может быть обнаружено, что они существуют в виде маленькой пластинки или сосочка, едва выступающего. У самцов *гетерогамии* они, напротив, очень похожи на маленькие усики; у бескрылых самок этого рода они скрыты в щели, существующей на нижней поверхности верхушки тела.

Передние органы Blattidae представляют значительный интерес с нескольких точек зрения. Они существуют в различных условиях с точки зрения размера и развития, и у некоторых форм они очень крупные; каждый хвостик у некоторых видов рода *Blabera* (рис. 132) может достигать длины почти трех дюймов; в других случаях крылья и хвостик полностью отсутствуют, и встречаются различные промежуточные состояния. На рис. 121 мы приводим схему тегмена, или переднего крыла, А, и заднего крыла, В, чтобы объяснить основные нервы и области. Первых всего четыре, и, принимая для них номенклатуру Бруннера^[149], они называются, исходя из переднего средостения, *a*; радиального, *b*; инфрамедианного (или локтевого), *c*; и разделительного, *d*. Придаточная жилка, *vena spuria*, существующая в задних крыльях некоторых родов, отмечена *sp* у В.

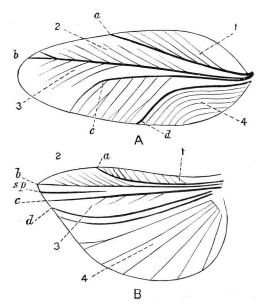


Рис. 121.—Схема тегмена, А, и крыла, В, у Blattidae. Нервы: *a*, средостенный; *b*, лучевой; *c*, локтевой или инфрасрединный; *d*, разделительный; *sp*, шпора. Области: 1, средостенная или маргинальная; 2, лопаточная или радиальная; 3, срединная; 4, анальная или подмышечная.

Разделительная вена имеет большое значение, поскольку она отграничивает анальную или подмышечную впадину, которая как в темени, так и в крыле имеет систему мелких вен, отличную от той, что имеется в остальной части органа; вены в передней области сильно разветвляются и дихотомичны (рис. 132), в то время как в анальной области почти нет бороздок, хотя нервы сильно сходятся у основания. Средостение отходит от мелких вен только спереди, радиальное отходит от прожилок сначала спереди, но ближе к кончикам крыльев отходит от мелких вен как назад, так и вперед. Инфрасрединная или локтевая вена очень изменчива; ее часто сокращают, и в целом она имеет второстепенное значение по сравнению с тремя другими. Эти последние, таким образом, образуют четыре основные области, а именно: 1, средостенную или маргинальную; 2, лопаточную или радиальную; 3, срединную; и 4, анальную. Эти нервы и подразделения можно проследить у большого числа существующих и ископаемых Blattidae, но существуют формы, существующие в настоящее время, которые трудно свести к тому же плану. У *Euthyrhapha*, обитающих на островах Тихого океана, задние крылья длинные, выступают за пределы темени и имеют очень своеобразное расположение нервов; виды *Holocampsa* также обладают аномальными передними органами, в то время как строение этих частей у *Diaphana* (рис. 122) настолько

своеобразно, что Бруннер благоразумно воздерживается от попыток гомологизировать их нервы с нервами более нормальных Blattidae. Передние органы часто чрезвычайно различаются у двух полов одного и того же вида Blattidae, а заднее крыло может сильно отличаться от переднего в том, что касается степени отклонения от нормы. Так что неудивительно, что нервные окончания разных родов не могут быть удовлетворительно гомологизированы.

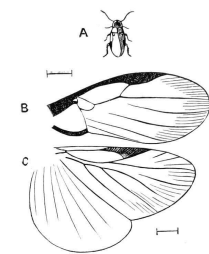


Рис. 122.—*Diaphana fieberi*. Бразилия. А, насекомое в натуральную величину; В, хвост и С, крыло, увеличенные. (Вслед за Бруннером.)

Но наиболее своеобразными крыльями в семействе являются складчатые структуры, обнаруживаемые у некоторых форм групп Ectobiides и Oxyhaloides [Anaplectinae и Plectopterinae де Соссюра]. Они были изучены де Соссюром,^[150] и на рис. 123 мы воспроизводим некоторые из его набросков, из которых видно, что на рисунках В и С крыло разделено необычным поперечным сочленением на две части, причем апикальная часть также разделена в продольном направлении на две части *a* и *b*. Такая форма крыла, которая здесь показана, не имеет точной параллели ни у одной из других групп насекомых, хотя уховерточные и некоторые жесткокрылые приближаются к ней. Такая конструкция обеспечивает очень совершенное складывание крыла в состоянии покоя. Обнаруженные особенности были объяснены де Соссюром примерно следующим образом. В обычном состоянии прямокрылых подмышечная или анальная область (Р), когда крылья сомкнуты, складывается веером, а также удваивается под передней частью (Н) крыла вдоль линии *a*, на рис. 123, А, результат аналогичен тому, что показан на нашем рис. 124. На рис. 123, А можно заметить, что на кончике крыла, как раз там, где происходит сгиб, имеется небольшая треугольная область (*t*), так что при закрытии крыла этот маленький кусочек высвобождается, как показано на *t*, рис. 124. У многих Blattidae, например, у *Blabera* (рис. 132), нет и следа этого маленького вставленного кусочка, но у других он находится на различных степенях развития, промежуточных между тем, что показано у *Thorax porcellana* (рис. 123, А) и у *Anaplecta azteca* (123, Б), так что *a*, *b* последнего можно рассматривать как более развитое состояние, показанное на А в *t*. Следует заметить, что наложенная часть крыла у 123, В, не имеет жилкования, ее пересекает только линия, вдоль которой оно складывается; но у крыла *Diploptera silpha*, 123, С соответствующая часть покрыта сложными жилками. Это жилкование, как говорит Бруннер,^[151] не является продолжением обычного жилкования крыла, но является *sui generis*. Любопытно, что, хотя все степени развития между А и В существуют у различных форм триб Ectobiides и Oxyhaloides, все же нет ничего, что связывало бы покрытую жилками вершину двукрылых с открытой у *Anaplecta*.

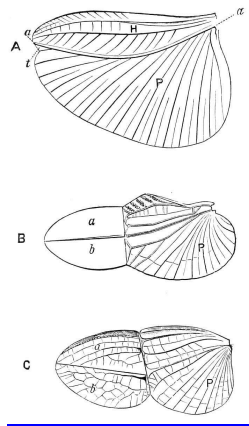


Рис. 123.- Задние крылья Blattidae. **A**, *Thorax porcellana*; **B**, *Anaplecta azteca*; **C**, *Diploptera silpha*. (В честь де Соссюра.)

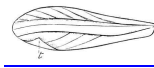


Рис. 124.— Заднее крыло *Блатты* сложено. *t*, Свободный треугольный участок. (В честь де Соссюра.)

Внутренняя анатомия Blattidae была исследована только у одного или двух видов. Особых особенностей нет, но существуют некоторые особенности, представляющие незначительный интерес. Пищеварительный канал (рис. 125) примечателен вместительным зевом и маленьким, похожим на кишку, желчным желудочком; восемь продолговатых мешочков расположены в этой последней части на стыке с желудком.

Мальпигиевы каналы очень многочисленны и нежны; имеются обширные слюнные железы и резервуары; а в передней части истинного желудка расположены восемь дивертикулов слепой кишки. Большая цепь нервной системы состоит всего из одиннадцати ганглиев — двух головных, трех грудных и шести брюшных.

Яичники у *Stilopyga orientalis* состоят каждый из восьми яйцеводных трубочек, расположенных по периферии общего вместилища или яйцевода, причем пара самих вместилищ открывается в общую камеру — матку, — которая окружена сильно разветвляющейся засечной или кольцевидной железой. В этой камере яйцеклетка образуется из секрета только что упомянутой железы. Согласно Миаллу и Денни,^[152] существует сперматека, которая открывается не в матку, а в клоаку позади нее. Лоун сомневается, что этот дивертикул является настоящей сперматекой. Способ, которым оплодотворяются яйцеклетки и моделируется их капсула, неясен.^[153]

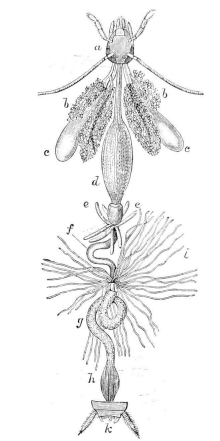


Рис. 125.—Пищеварительный канал *Stilopyga orientalis*. (После Дюфура.) *a* - голова; *b* - слюнные железы; *c* - резервуар слюнных желез; *d* - зоб; *e* - дивертикулы, расположенные ниже преджелудка; *f* - желудок; *g* - тонкая кишка; *h* - прямая кишка; *i* - мальпигиевы трубы; *k*- конечности задней части тела.

Внутренние репродуктивные органы самца у *Stilopyga orientalis* очень сложные; каждое яйцо состоит из ряда (30-40) пузырьков, расположенных на трубке, которая удлиняется для формирования семявыносящего протока. Существует очень своеобразная крупная сложная железа, состоящая из более длинных и более коротких маточных протоков, открывающаяся в семенные пузырьки и образующая "грибовидную железу".^[154] Эта железа намного больше собственно семенников, которые, как говорят, рано теряют свою функциональную активность у рассматриваемого вида и сморщиваются. Существует еще одна важная вспомогательная железа, конглобатная железа Миалла и Денни, открывающаяся на части внешнего копулятивного панциря.

Хотя некоторые виды Blattidae одомашнены в наших домах, а их тела были препарированы целым поколением анатомов, об истории их жизни известно очень мало. По словам Корнелиуса, обычному кухонному "черному жуку" требуется несколько лет, чтобы достичь взрослого состояния. Наблюдения, сделанные в Кембридже автором, а также другие, которые сейчас проводит там мистер Х. Х. Бриндли, вполне подтверждают эту точку зрения: темпы роста, достигнутые за несколько месяцев, на удивление невелики, а количество потребляемой пищи очень невелико. Поэтому не исключено, что жизнь особи этого вида может продлиться до пяти лет. *Филлодромия германская*, вид, который в изобилии встречается в жилищах народов северо-восточной Европы, достигает своего полного развития в течение нескольких месяцев.

Мы уже упоминали о том факте, что у Blattidae яйца откладываются в капсулу, образовавшуюся внутри насекомого-матери. Эта капсула представляет собой роговой футляр, сильно различающийся по размеру и несколько меньший по форме у разных видов; некоторое время ее носит мать, которую нередко можно увидеть бегающей с ней, выступающей из задней части тела. Рано или поздно капсула помещается в подходящую ситуацию, и молодые тараканы появляются на свет; говорят, что иногда их освобождают с помощью матери. Мистер Бриндли обнаружил, что очень трудно добиться вылупления детенышей из капсул.

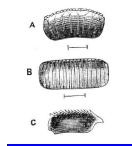


Рис. 126.—Яйцеклетки европейских Blattidae. **A**, *Ectobia lapponica*; **B**, *Филлодромия германская*; **C**, *Heterogamia aegyptiaca*.

(Вслед за Бруннером.)

Известно, что некоторые Blattidae являются живородящими. В случае с одним из таких видов, *Panchlora viridis*, представляется вероятным, что яйцеклеточная капсула либо отсутствует, либо присутствует только в очень несовершенной форме.^[155]

При появлении на свет молодняк *Blatta* по общей форме очень похож на родительский, хотя обычно намного бледнее по окраске. После сбрасывания кожи неопределенное количество раз — не менее пяти, вероятно, целых семи — она достигает состояния взрослой особи, причем изменения внешней формы, которым она подвергается, носят постепенный характер, за исключением того, что на последнем этапе облысения появляются крылья — в случае крылатых видов — и концевые сегменты тела претерпевают большее изменение формы. Какие мутации формы могут претерпевать грудные сегменты до окончательного образования крыльев, по-видимому, точно не зафиксировано, мнение Фишера, очевидно, основано на очень незначительных наблюдениях. То немногое, что было зарегистрировано относительно постэмбрионального развития со времен наблюдений Хаммеля^[156] и Корнелиуса^[157], можно найти в работах Бруннера.^[158] Согласно этому последнему авторитету, у бескрылых видов конечные сегменты тела на ранних стадиях имеют ту же форму, что и во взрослом состоянии, так что это последнее состояние может быть распознано только по большей твердости кожного покрова. Когда у блаттид имеются покрывки или крылья в хорошо развитой форме, можно с уверенностью сказать, что насекомое взрослое; а когда сбоку от мезонотума или плюснотума виден кусочек, каким бы маленьким он ни был, отделенный отчетливым швом, можно правильно предположить, что особь является взрослой особью вида, имеющего только рудиментарные слуховые органы. Взрослая самка обыкновенной *стилопиги восточной* демонстрирует это явление.

Тараканы примечательны чрезмерной быстротой, с которой они бегают, или, скорее, суеются, причем их походка очень своеобразна. Обычные домашние формы, когда встревожены, исчезают с большой ловкостью, ища темные уголки, в которых можно было бы спрятаться, поскольку частью их инстинкта является бегство от света. Поэтому их называют люцифагами, и большинство из них ведут исключительно ночной образ жизни. На юге Европы и в других более теплых регионах, однако, днем на кустах и листе можно обнаружить множество Blattidae; потревоженные, они падают и убегают с такой скоростью и таким извилистым способом, что поймать их очень трудно. Зафиксировано, что самцов рода *Heterogamia* привлекает свет, хотя их ловкие самки прячутся под землей в песчаных местах.

Мы можем воспользоваться этой возможностью, чтобы сослаться на притяжение, которое свет оказывает на насекомых. Многие виды, которые прячутся днем и избегают света, как

если бы он был неприятен, ночью настолько очарованы им, что это является причиной их гибели. Количество насекомых, убиваемых таким образом электрическим и другими яркими источниками света, в настоящее время огромно; у многих видов особи приносят себя в жертву мириадами. Похоже, что только ночные и крылатые виды так привлекательны. Насколько нам известно, свет не привлекает насекомых, за исключением тех случаев, когда они находятся в полете. В настоящее время этот феномен до конца не изучен.

Считается, что пища Blattidae имеет очень смешанный характер, хотя Бруннер считает, что естественным питанием представителей этого семейства являются мертвые останки животных. Хорошо известно, что обыкновенный таракан питается множеством специфических веществ; его особи, несомненно, имеют несколько чересчур экономную привычку есть собственную кожицу и пустые яйцеклетки, но в этом они действуют так же, как многие другие насекомые, вызывающие всеобщее восхищение. *S. orientalis* стадный вид, и особи очень дружелюбны друг с другом; маленькие особи садятся на крупных особей или бегают по ним и даже устраиваются под ними, не выказывая ни малейшего недовольства. Обыкновенный таракан - довольно забавное домашнее животное, поскольку эти существа иногда принимают самые комичные позы, особенно когда моют свои конечности; это они делают в некотором роде на манер кошек, вытягивая голову как можно дальше в желаемом направлении, а затем просовывая лапку или антенну через рот; или они расчесывают другие части тела шипами на лапках, иногда значительно изгибаясь, чтобы добраться до какой-нибудь не очень доступной части тела.

Сохранилось очень мало информации о домашних Blattidae, обитающих в некоторых частях света за пределами Европы, но, по-видимому, существует множество видов, предпочитающих жилища человека, хотя они терпимо относятся только к хозяевам. Белт говорит, что^[159] "тараканы, которые наводняют дома в тропиках, очень осторожны, поскольку у них есть многочисленные враги — птицы, крысы, скорпионы и пауки; их длинные дрожащие антенны всегда вытянуты, вибрируя, как будто ощущая саму текстуру воздуха вокруг них; а их длинные ноги быстро уводят их от опасности. Иногда я пытался загнать одного из них в угол, где на стене неподвижно стоял большой паук, поедающий тараканов, высматривая свою добычу; таракан в сильнейшем страхе убегал от меня, но как только он оказывался на расстоянии фута от своего смертельного врага, ничто не заставляло его двигаться дальше, но он пятился, встречая всю опасность, исходящую от меня, вместо того, чтобы приблизиться к своему естественному врагу ". К этому мы можем добавить, что тараканы являются естественной добычей ископаемых перепончатокрылых из группы ампулицидов, и что эти осы иногда проникают в дома в поисках Насекомых.

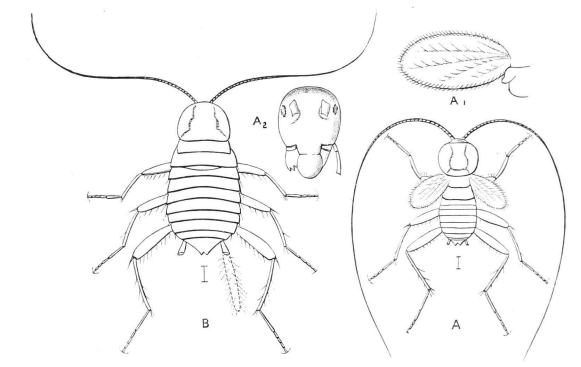


Рис. 127.—*Ноктикола симони*. А, самец; А₁, оперение и зачатки крыла; А₂, передняя часть головы; В, самка. Черки сломаны, на В правая восстановлена в общих чертах. (В честь Боливара.)

Мы уже заметили значительную разницу, которая во многих случаях существует между полами одного и того же вида. Иногда это доходит до такой степени, что ничто, кроме прямого наблюдения, не может заставить нас поверить, что самцы и самки принадлежат к одному роду. На рис. 118 (стр. 220) показан случай такого рода. Хотя молодежь, как правило, чрезмерно похожа на взрослых, это ни в коем случае не является неизменным фактом. У некоторых из наиболее ширококрылых форм, таких как *блабера*, детеныши отличаются от взрослых примерно так же, как самка *гетерогамии* отличается от самца. У Blattidae всегда бывает так — насколько пока известно, — что, когда есть разница в отношении половых органов между двумя полами, именно у самца эти структуры наиболее развиты, и это даже тогда, когда они могут быть мало полезны для целей полета.

Среди наиболее интересных форм семейства - два вида рода *Nocticola*, недавно обнаруженные М. Саймоном в пещерах на Филиппинских островах.^[160] Они одни из самых маленьких прямокрылых, самец едва достигает $\frac{1}{8}$ дюйма в длину. В личиночном состоянии у *N. simoni* глазные органы представлены в виде трех глазков, или фасеток, с каждой стороны головы, и в идеальном состоянии их количество несколько увеличено, как показано на рис. 127, А₂. У второго вида рода самка совершенно слепа (самец до сих пор не обнаружен). Отверстия у *Nocticola* отсутствуют; у самки полностью отсутствуют ушная раковина и крылья (рис. 127, В), но они присутствуют в очень своеобразном состоянии у самца (рис. 127, А₁). Есть и другие аномалии в строении этих пещеристых насекомых: церки, по-видимому, имеют своеобразное строение, а шипы на ногах более похожи на волосы, чем обычно. Состояние глаз замечательное; особенность их развития достойна изучения.

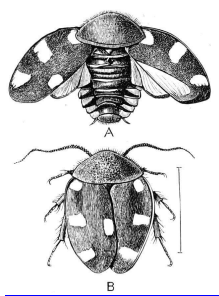


Рис. 128.—*Corydia petiveriana*, с расширенными ушками, А; закрытыми, В.

Тем, кто знаком с Blattidae только через нашего домашнего "черного жука", может показаться абсурдным говорить об элегантности в связи с тараканами. Тем не менее, существует множество форм, в которых достигается изящество и красота, а некоторые демонстрируют особенности орнамента, достойные внимания. *Corydia petiveriana* (рис. 128) - распространенный в Восточной Индии таракан. У него эффективная система окраски, нижняя часть крыльев и бока тела ярко окрашены в оранжево-желтый цвет; когда хвостики закрыты, верхняя поверхность тела бархатно-черного цвета с кремовыми отметинами; эти пятна различны на двух хвостиках, как показано на рис. 128, А, но расположены так, что когда хвостики закрыты (рис. 128, В), симметричный рисунок получается за счет сочетания отметин двух хвостиков с разными пятнами. Очень любопытно заметить большую разницу в цвете той части правого тегмена, которая перекрывается краем левого; эта часть тегмена

окрашена в оранжево-желтый цвет, гармонирующий с крыльями. Результат замечательного различия окрасов двух тегминов можно резюмировать, сказав, что у правого цвет части тела резко контрастирует с цветом остальной части органа, так что они разделяют систему окраски подкрыльев и тела, в то время как соответствующая часть других тегминов сильно отличается и завершает систему симметричного орнамента верхней поверхности.

Многие другие представители семейства Blattidae имеют элегантный внешний вид и более или менее отличаются от своих собратьев по структурным признакам, в результате чего их внешний вид становится более грациозным; в таких случаях, насколько известно в настоящее время, эти насекомые ярко окрашены. Так, у *Hypnorna atoea* (рис. 129) усики окрашены в белый, черный и красный цвета, в то время как перекрывающаяся часть ушной раковины расположена так, что линия соединения между ними проходит почти прямо по средней линии тела и, таким образом, создает более симметричный вид, чем мы находим у других тараканов. Голова у этого Насекомого не так скрыта, как обычно, и это, несомненно, несколько усиливает эффектный внешний вид этого таракана. Такой видимости передней части головы в *Гипнорне* нет, как можно было бы предположить, из-за того, что она менее напряжена, чем обычно. Напротив, голова так же сильно изогнута, как и у других Blattidae, но часть непосредственно в передней части грудной клетки необычно удлинена, так что глаза открыты и у Насекомого большее поле зрения. Это интересное насекомое принадлежит к трибе Oxyhaloides [Plectopterinae Sauss.], в группе которых встречаются наиболее высокоразвитые складчатые крылья.

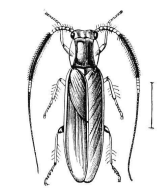


Рис. 129.—*Nupnorna atoeana*. Центральная Америка. Триба Oxyhaloides. (По де Соссюру.)

Бескрылые формы никогда не проявляют грации и элегантности, которыми обладают некоторые из наиболее активных крылатых Blattidae. Одно из них, *Громфадорина портендоза*, обитающее на Мадагаскаре (рис. 130), является очень крепким насекомым и достигает длины 78 миллиметров — чуть более 3 дюймов. У этого насекомого на грудной клетке есть выступы, напоминающие нам рога, которые есть у некоторых пластинчатых жуков.

Пока еще мало написано о сходстве Blattidae с другими видами их собственного семейства или с другими существами, но вполне вероятно, что такое сходство будет обнаружено в значительной степени. У. А. Форбс обратил внимание^[161] на личинку Blattidae из Бразилии, которая примечательна своим поверхностным сходством с равноногим ракообразным. Некоторые бескрылые формы имеют большое сходство с маленькими сворачивающимися многоножками из группы клубочковидных; *Pseudoglomeris fornicata*, самкой которого мы представляем (рис. 131), получила свое название из-за этого сходства. Самки S. African рода *Derocalymma* обладают этим клубочковидным внешним видом и имеют своеобразное строение переднегруди, обеспечивающее более полную защиту головы. Бруннер утверждает, что бескрылые виды *Derocalymma* сворачиваются в клубок, как мокрицы. У многих форм этого племени — перисфериид — самцы крылатые, хотя самки очень похожи на многоножек. Согласно де Соссюру^[162] гигантский *Megaloblatta rufipes* имеет чрезвычайное сходство по внешнему виду с крупными тараканами рода *Blabera*.

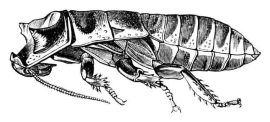


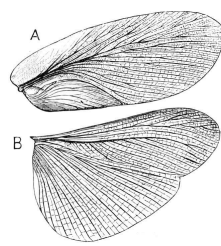
Рис. 130.—*Громфадорихина зловещая*, $\times \frac{2}{3}$. Триба Perisphaeriides. (Вслед за Бруннером.)



Рис. 131.—*Pseudoglomeris fornicata*, ♀. Бирма. Триба Perisphaeriides. (По Бруннеру.)

Некоторые виды *Holocompsa* сильно напоминают нам Hemiptera из семейства Capsidae; их окраска аналогична той, что преобладает в этой группе, а их оперение и крылья, которые, как можно сказать, аномально сформированы, как у блаттид, напоминают по текстуре и распределению жилкования таковые у Hemiptera. Эти насекомые тесно связаны с *Diaphana*, из рода которых мы определили вид (рис. 122).

Существует очень мало доказательств, на которых можно основывать оценку количества видов Blattidae, существующих в мире в настоящее время. Вероятно, количество сохранившихся коллекций может достигать 1000 или около того, а общее количество существующих в мире может достигать 5000. Виды Blattidae плохо переносят холод и, следовательно, многочисленны только в тропических регионах. В Европе насчитывается около двадцати видов, а в Британии только три являются по-настоящему местными; все это мелкие насекомые, принадлежащие к роду *Ectobia*, обитающие на открытом воздухе, среди листьев, под кустами и в различных других местах. Однако у нас есть несколько других видов, которые были завезены с помощью человека, и все они живут в укрытиях, где есть искусственное тепло и они защищены от неблагоприятных условий зимнего сезона. Самой распространенной из этих форм является *Stilopyga orientalis*, "черный жук" наших кухонь и пекарен. Говорят, что это насекомое было завезено в Европу из "Азии" около 200 лет назад, но свидетельств о его интродукции и о стране, уроженцем которой оно действительно является, очень мало. Действительно, говорят,^[163] что *S. orientalis* был найден в торфе в Шлезвиг-Гольштейне. *Periplaneta americana* - более крупное насекомое, и оно распространено в некоторых местах; по-видимому, это тот вид, который чаще всего встречается на борту судов, где он иногда чрезвычайно размножается и полностью пожирает запасы мучнистой пищи, к которым у него есть доступ: известно, что иногда коробка или бочонок, предположительно содержащие печенье, при вскрытии обнаруживают, что его съедобное содержимое полностью заменено массой живых тараканов. К счастью, *Periplaneta americana* не получила широкого распространения в этой стране, хотя встречается в большом количестве в ограниченных населенных пунктах; одним из наиболее известных из которых являются Зоологические сады в Риджентс-парке в Лондоне. *Periplaneta australasiae* очень похожа на *P. americana*, но имеет желтую отметину на плече каждого тегмена. Это получило распространение в некоторых оранжереях Ботанических садов Кембриджа и Кью; говорят, что оно довольно хорошо зарекомендовало себя в Белфасте. Еще одним из интродуцированных нами домашних тараканов является *филлодромия германика*, гораздо более мелкое насекомое, чем другие, о которых мы упоминали. Он прижился лишь в нескольких местах в этой стране, но чрезвычайно распространен в некоторых частях Северной и Восточной Европы. Численность этого вида увеличивается в Вене, где, по словам Бруннера, он вытесняет *Stilopyga orientalis*. В дополнение к ним, *Rhyparobia maderae* и виды рода *Blabera* были встречены в наших доках, и, возможно, их всегда можно найти там. Это насекомые гораздо большего размера, чем те, о которых мы упоминали. Мы изображаем передние органы одного из этих видов *Blabera* естественного размера: виды этого рода чрезвычайно похожи друг на друга. Блаберы известны в Вест-Индии как барабанщики, предполагается, что они издают шум по ночам,^[164] но подробности, подтверждающие это утверждение, отсутствуют.



Примечательным фактом является то, что невозможно установить никаких удовлетворительных причин преобладания одного из этих домашних тараканов над другим в конкретных населенных пунктах. Это, по-видимому, совершенно не зависит от размера или периода развития, поскольку три вида *Stilopyga orientalis*, *Periplaneta americana* и *Phyllodromia germanica*, которые являются наиболее распространенными, сильно различаются в этих отношениях и заменяют друг друга в определенных местностях, так что не кажется, что какой-либо из них приобретает постоянное или повсеместное превосходство по сравнению с другим. Однако нет достаточных записей по этим вопросам, и дальнейшее расследование может выявить факты, о которых мы в настоящее время ничего не знаем, и которые прольют некоторый свет на этот предмет. Мы можем отметить, что мистеру Бриндли было труднее вывести молодняк из яйцеклеток *Periplaneta americana* и *Phyllodromia germanica* в Кембридже, чем из яйцеклеток *Stilopyga orientalis*.

Хотя по эмбриологии Blattidae было проделано много работы, этот вопрос все еще остается очень неполным. Недавние воспоминания Холодковского^[165] о филлодромии германской содержат столько общего интереса к развитию внешних частей тела, что мы можем кратко сослаться на них. Самое раннее проявление сегментации, по-видимому, связано с централизацией многочисленных клеток вокруг определенных точек вентральной пластинки. Сегментация передних частей тела сначала отчетлива, и появление придатков тела происходит в регулярном порядке спереди назад, усики появляются первыми; нижние челюсти, однако, становятся отчетливыми только после появления верхних и грудных придатков. В процессе развития к каждому сегменту тела присоединяются придатки (он насчитал одиннадцать брюшных сегментов); церки развиваются аналогично усикам; первая пара брюшных придатков — сначала похожих на остальные — впоследствии принимают своеобразную форму черешка. Впоследствии брюшные придатки исчезают, за исключением девятой пары, которые образуют брюшные выросты, и одиннадцатой пары, которые становятся церками. Говорят, что последний вентральный сегмент образован соединением десятого и одиннадцатого эмбриональных вентральных сегментов.

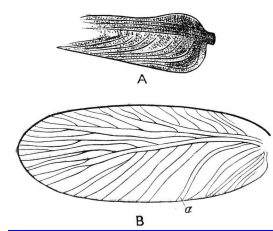


Рис. 133.—А, Тегмен(?) из *Palaeoblattina douvillei*; Б, из *Etoblattina manebachensis*. (В честь Брауэра и Скаддера.)

Что касается их палеонтологических форм, то Blattidae являются одними из самых интересных насекомых, поскольку несомненно, что в каменноугольную эпоху они существовали в значительном количестве и разнообразии. Еще более ранняя окаменелость была найдена в силурийском песчанике Кальвадоса; она состоит из фрагмента (рис. 133, А), несколько похожего на несовершенный тегмен блаттиды; она была описана Броньяртом под названием *Palaeoblattina douvillei* и отнесена им, с некоторым сомнением, к этому семейству. Брауэр, однако, выразил мнение^[166], что фрагмент, скорее всего, принадлежал

насекомому, подобному кротовому сверчку, и ввиду этого расхождения во мнениях авторитетных источников нам можно простить выражение нашего собственного мнения о том, что реликвия не имеет никакого отношения к Insecta. Рисунок, приведенный Скаддером^[167], однако, не имеет такого безразличного вида, как тот, который мы скопировали у Брауэра. Что бы ни оказалось в случае с *Palaeoblattina*, несомненно, как мы уже говорили, что в палеозойскую эпоху насекомые, похожие на существующих сегодня тараканов, были в изобилии, их останки были найдены в большом количестве в каменноугольных отложениях как Европы, так и Северной Америки. На рис. 133, Б показан ископаемый тегмен *Etoblattina manebachensis* из отложений верхнего каменноугольного периода Ильменау в Германии. Следует заметить, что расположение нервов очень похоже на то, которое можно увидеть у некоторых из существующих у нас блэттид (ср. тегмены из *Блаберы*, рис. 132, А), разделительная вена (a) расположена аналогично, как и средостенная вена в передней части органа. Многочисленные каменноугольные блаттиды были выделены Скаддером в отдельный отряд насекомых под названием Palaeoblattariae, но, по-видимому, скорее на теоретических основаниях, чем из-за каких-либо установленных важных структурных различий. Он также разделил палеоблаттарию на две группы: Mylacridae и Blattinariae, первая из которых, как предполагалось, была характерна для Америки. Броньярт, однако, недавно обнаружил, что в каменноугольных отложениях Комментри во Франции Mylacridae так же распространены, как и в Америке. Этот последний авторитетный источник также утверждает, что некоторые самки этих ископаемых Blattidae отличаются наличием удлиненного выступающего органа на конце тела. Он считает, что это был яйцеклад, с помощью которого яйца откладывались на деревьях или в других емкостях способом, который в настоящее время распространен у некоторых прямокрылых. Если эта точка зрения верна, то эти насекомые каменноугольного периода должны были сильно отличаться от Blattidae нашей эпохи, одной из характерных черт которых является откладывание яиц в капсуле, сформированной в теле родительницы.

В слоях вторичной эпохи остатки Blattidae также были обнаружены как в Европе, так и в Америке, в оолитовых, лиасовых и триасовых отложениях. С другой стороны, из третичных слоев было обнаружено сравнительно мало видов. Несколько видов были обнаружены сохранившимися в янтаре.

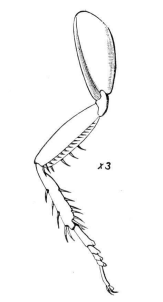


Рис. 134.—Передняя ножка *Periplaneta australasiae*.

Классификация Blattidae сопряжена со значительными трудностями из-за многочисленных бескрылых форм и крайней разницы в организации двух полов у многих видов. Однако она была доведена до довольно удовлетворительного состояния неоднократными трудами Бруннера фон Ваттенвиля, и мы воспроизводим его недавно усовершенствованное описание их характеров. Его первое деление производится с помощью структуры, которую очень

легко наблюдать, а именно. снабжены ли бедренные кости шипами, как на рис. 134, или нет. Термины, используемые в связи с крыльями и другими частями тела, мы уже объясняли.

Система Бруннера принята де Соссюром,^[168] который, однако, предлагает заменить названия *Ectobiides* и *Oxyhaloides* на *Anaplectinae* и *Plectopterinae*. Он также предлагает применить общее название *Blatta* к Насекомому, которое сейчас так часто называют *Phyllodromia germanica* в зоологических работах. Если принять эту точку зрения, группа филлодромиид Бруннера будет называться блаттидами.

Таблица племен Blattidae по Бруннеру:—

1. Бедренная колючка снизу.^[169]
2. Последняя брюшная пластинка самки большая, без клапанов.
3. Наданальная пластинка как у самцов, так и у самок поперечная, узкая. Крылья, когда они присутствуют, снабжены треугольным верхушечным полем. Задняя часть бедренной кости не вооружена снизу или снабжена двумя шипами по переднему краю. Яйцевидные капсулы, снабженные продольным швом. Кость 1. Эктобииды. [Anaplectinae Соссюра.]
- 3'. Наданальная пластинка у представителей каждого пола более или менее сформирована, треугольная или заостренная. Крылья, если они присутствуют, без верхушечного поля. Задняя часть бедренной кости с обоими заостренными краями.
4. Наданальная пластинка у представителей обоих полов треугольная, без зазубрин. Церки выступают значительно за пределы этой пластинки.
5. Переднеспинка и надкрылья гладкие (*т.е.* Без каких-либо особенностей поверхности, кроме пунктуации). Радиальный нерв крыла, отходящий от нескольких параллельных ветвей, заостряется на переднем крае (за исключением рода *Abrodiaeta*). Предплюсневые суставы без подушечек. Триба 2. Филлодромииды. [Blattinae Saussure.]
- 5'. Переднеспинка и надкрылья голозерные. Радиальная нервная система крыльев, отходящая от неправильных ответвлений по переднему краю (локтевая вена многоразветвленная). Предплюсневые суставы снабжены подушечками. Триба 3. Никтибориды.
- 4'. Наданальная пластинка у самцов более или менее четырехгранная, с тупыми углами, у самок широкая, округлая или лопастная. Церки, не выступающие за пределы пластинки. (Предплюсневые суставы с отчетливыми подушечками.) Локтевой нерв крыльев, отходящий параллельными ветвями к разделительной вене. Племя 4. Эпиламприды.
- 2'. Последняя брюшная пластинка самки снабжена клапанами. Триба 5. Перипланетиды.^[170] (Рис. 119, *Periplaneta australasiae*.)
- 1'. Бедренная кость, не вооруженная снизу. (У племени *Panesthiides* передняя часть бедра часто вооружена двумя шипами.)
2. Наданальная пластинка у представителей каждого пола более или менее сформирована, задний край зазубрен.
3. Отчетливая подушечка между когтями. Триба 6. Панхлориды.
- 3'. Отсутствует подушечка между когтями или только чрезмерно маленькая.
4. Крылья со сложным веерообразным анальным полем. Переднеспинка гладкая. Триба 7. БЛАБЕРИДЫ. (Рис. 132, *Blabera* sp. крылья.)
- 4'. Анальное поле крыла с единственной складкой. Переднеспинка более или менее волосистая. Триба 8. Щитковидные. (Рис. 128, *Corydia petiveriana*. Рис. 118, *Heterogamia aegyptiaca*.)

- 2'. Наданальная пластинка у представителей каждого пола короткая, поперечная, задний край прямой или закругленный.
3. Субгенитальная пластинка самца несколько развита, оформлена в едином стиле. Предплюсневые когти с отчетливой подушечкой (за исключением представителей рода *Paranauphoeta*).
4. Передняя часть крыльев заостренная, либо верхушечная область крыла очень сильно развита, либо крылья вдвое длиннее хвостовой части, сложены в состоянии покоя. Триба 9. ОХУНАЛОИДЕС. [Plectopterinae Соссюра.] (Рис. 129, *Гипнорная амеба*.)
- 4'. Передняя часть крыла, при наличии, округлая, без апикального поля. Триба 10. ПЕРИСФЕРИИДЫ. (Рис. 130, *Gromphadorhina portentosa*; рис. 131, *Pseudoglomeris fornicata*.)
- 3'. Субгенитальная пластинка самцов чрезвычайно маленькая, без выемок. Подушечки между когтями отсутствуют. Триба 11. ПАНЕСТИИДЫ.

К вышеупомянутым племенам недавно Теппер добавил еще одно — GEOSCAPHEUSIDES—[\[171\]](#) для необычного австралийского насекомого с окаменелостными привычками, с передними лапками, сформированными примерно так, как у *Gryllotalpa*.

ГЛАВА X

ПРЯМОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—БОГОМОЛЫ—ПРОРИЦАТЕЛИ

Семейство IV. Mantidae — Прорицатели или Молящиеся насекомые.

Прямокрылые с вытянутой, но прогнутой головой и удлинённой переднегрудью, первая пара ног в значительной степени развита, хищные, тазобедренные суставы удлинённые, свободные, бедренная и большеберцовая кости вооружены шипами: вторая и третья пары ног простые и похожие; конечности пятичленные, без подушечки (аролиума) между когтями; пара сочленённых церков у оконечности тела.

Богомолы - обширное семейство прямокрылых, демонстрирующее чрезвычайное разнообразие форм и очертаний тела и характеризующееся очень примечательными передними ногами; функция этих ног заключается в том, чтобы хватать и удерживать свою добычу, которая состоит из живых насекомых, причем богомолы плотоядны и очень прожорливы.

Губная губа глубоко разделена, каждая половина имеет очень близкое сходство со структурой верхней челюсти; на внутренней стороне нижней губы расположен большой перепончатый язык. Голова совершенно свободна от грудной клетки, ее передняя часть прогнута и даже несколько согнута, так что рот направлен вниз и несколько назад: она очень подвижна, соединяясь с грудной клеткой сравнительно тонкой шеей, которая, однако, скрыта переднеспинкой. Есть два больших, выпуклых глаза, усики часто очень тонкие, но иногда они различаются в зависимости от пола, а у некоторых родов у самцов пектиновые; чуть выше и между ними расположены три глазка, расположенные треугольником, два сверху, один снизу; между усиками и клипеусом есть промежуток, называемый щитковым

пространством. У некоторых форм богомолов голова принимает самые необычные формы; глаза могут становиться удлинёнными и похожими на рога; между ними может быть выступ, несущий глазницы и достигающий иногда большой длины; щитовидное пространство также может иметь замечательное развитие, все это в целом образует своеобразную декоративную структуру, как на рис. 136.

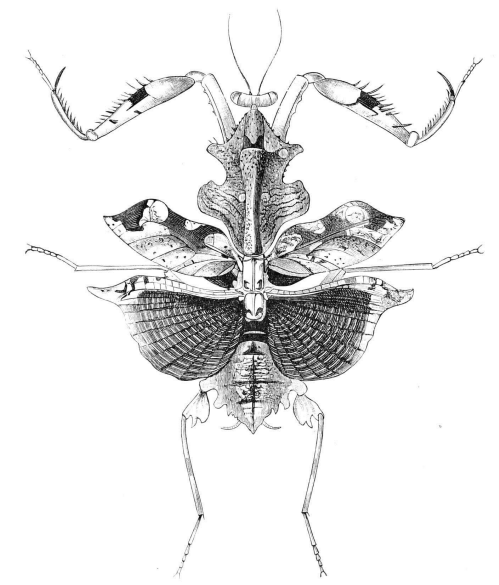


Рис. 135.—*Дероплатис саравака*, самка. Борнео. (В честь Вествуда.)

Переднегрудь удлинённая, но есть несколько родов, например, *Eremiaphila*, у которых она исключительно короткая, и есть несколько других, у которых удлинённая форма более или менее замаскирована листовидными разрастаниями по бокам. На переднеспинке спереди имеется поперечное углубление или шов, который отмечает положение внутреннего хитинового гребня. Передние ножки вставлены около передней части грудной клетки, которая выступает вперед не так сильно, как переднеспинка; задняя часть грудной клетки очень удлинённая и полностью отделена от передней части основанием тазиков и прикрепленными к ним перепонками; переднеспинка и грудина тесно соединены по бокам до тех пор, пока около задней части, где они расходятся, образованное таким образом пространство не занято перепонкой, в которой расположено переднегрудное рыльце. Мезоторакс столь же длинный, сколь и широкий, а передние крылья прикреплены по всей длине боков; мезостерна представляет собой треугольную часть, заостренную сзади и несущую очень большие боковые части, к задней части которых прикреплены средние тазики; эти последние большие и совершенно свободные и покоятся на плюсне, который они покрывают; мезоторакальное рыльце можно обнаружить в виде щели, расположенной на небольшом выступе сразу за перепончатым задним краем тегмена и немного ниже его. Плюсногрудь сравнительно мало отличается по размеру и строению от мезоторакса; перепончатые задние крылья прикреплены к бокам ноздри почти по всей длине последней. Брюшко умеренно длинное; у каждого пола можно обнаружить десять спинных пластинок, а из-под боковых сторон десятой пластинки выступает пара кольчатых церков. Количество вентральных пластинок проверить сложнее, поскольку первая из них значительно уменьшена; восемь других пластинок можно увидеть у самца и шесть у самки.

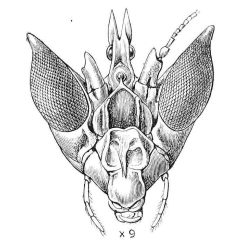


Рис. 136.—Голова *Harpax variegatus*, вид спереди.

Передние конечности у богомоллов сформированы удивительным образом и, по сути, являются наиболее характерной чертой семейства. К передней части грудной клетки прикреплена очень длинная тазобедренная кость, на вершине которой сочленяется треугольный вертел; на нем находится удлинённая бедренная кость, которая снабжена на нижней поверхности острыми шипами и зубцами; следующая за ней большеберцовая кость намного короче и мельче бедренной кости; на ее нижней поверхности также имеется ряд зубов, и она так сочленена с бедренной костью, что может быть полностью сомкнута на ней, ее зубцы входят в число зубцов бедренной кости (рис. 137, Б); у последней есть один или несколько более длинных шипов, перекрывающих бедренную кость. верхушечная часть большеберцовой кости при сжатии. Предплюсна тонкая, пятисуставная, без подушечки. Две другие пары ног простые; задняя обычно немного длиннее, а у некоторых видов, обладающих способностью к прыжкам (*Ameles*), бедренная кость немного толще у основания.

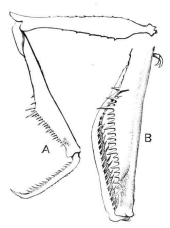


Рис. 137.—Передняя нога самки *Empusa pauperata*: Ас удлинённой большеберцовой костью и отсутствием предплюсны; В, более увеличенная (удаленные прикорневые части), показывающая способ смыкания.....

Наружные органы богомоллов в том, что касается нервов и областей, довольно похожи на нервы Blattidae. Покрышки обычно узкие и имеют три хорошо выраженных участка; передний или внешний (в зависимости от того, расширено или закрыто крыло) - это область средостения; обычно он более удлинённый и занимает большую часть поверхности покрышек, чем у Blattidae. Средняя область, образующая большую часть крыла, занята ветвями лучевого и локтевого нервов. Третья область, анальная, обладает своего рода придатком в виде небольшого пространства с более тонкой перепонкой во внутренней части основания. Чешуйки часто более или менее напоминают листья по текстуре и консистенции; этот признак, как правило, не очень выражен, но есть несколько видов с очень похожей на чешуйки листвой, причем это более выражено у самок; в некоторых, если не во всех, из этих случаев область средостения значительно увеличена. Один тегмен перекрывает другой, как у Blattidae, но в меньшей степени, и соответствующая асимметрия незначительна: часто рядом с главной веной на основной области имеется бледное пятно, ближе к основанию, чем к конечности. Задние крылья более широкие, чем передние, и

гораздо более нежной консистенции; они обладают многочисленными прожилками, сходящимися к основанию; передняя часть крыла более плотная по консистенции, и ее жилки более многочисленны; имеется множество более или менее отчетливых мелких поперечных прожилок, и нередко встречается элегантная окраска. Они закрываются веерообразно, поперечная складчатость неизвестна в этом семействе.

Но о внутренней анатомии богомоллов написано мало. Дюфур лишь очень частично описал внутреннюю анатомию *M. religiosa*. Слюнные железы в значительной степени развиты, имеются слюнные сосуды; в пищеварительном канале имеется восемь удлинённых дивертикулов кала, расположенных на желчном желудочке; имеется около сотни мальфигиевых канальцев. В каждом яичнике около 40 яйцеводных трубок, и они соединяются у своего основания в скопления примерно по полудюжине; каждое скопление имеет общую пазуху; эти пазухи расположены через определенные промежутки времени вдоль трубки, которая является одной из двух ветвей, соединение которых образует яйцевод; у самки имеется большое количество "засечных желез" двух видов. Семенники необычайно сложны по своему строению.

Согласно Шиндлеру^[172] мальфигиевы трубы у *Богомола* расположены не у основания кишечника, как обычно, а на самом кишечнике примерно на одной трети его длины от основания. Это наблюдение вызывает некоторые сомнения. Шиндлер считает факт, если он таков, уникальным.

Яйца богомоллов откладываются особым образом: самка, прислоняя конечность тела к ветке или камню, выделяет какое-то пенообразное вещество, в котором содержатся яйца. Это вещество высыхает и образует оотеку; достигая достаточной консистенции, оно удерживается на месте за счет оконечностей тела и кончиков надкрылий, и эти части придают ему форму. Яйца не распределены, как можно было бы предположить, случайным образом по футляру, а помещены в симметрично расположенные камеры, хотя непонятно, как эти камеры образуются с помощью столь простого способа конструкции. Капсула твердая; она полностью скрывает яйца, которые, как вполне естественно, можно было бы предположить, эффективно защищены своим покровом: однако, по-видимому, это не так, поскольку зафиксировано, что они подвержены нападению перепончатокрылых паразитов. Время, которое проходит после откладки яиц и до того, как они вылупятся, сильно варьируется в зависимости от обстоятельств. Во Франции *религиозный богомол* откладывает яйца в сентябре, но они вылупляются только в июне следующего года; в то время как в Е. Индия детеныши другого вида *богомоллов* появляются из яиц примерно через двадцать дней после того, как они были отложены. Тримен зафиксировал некоторые подробности формирования яйцеклетки *богомоллом* в Южной Африке. Этот экземпляр соорудил четыре гнезда с яйцами с интервалом примерно в две недели, и Тримэн утверждает, что все четыре были "настолько близки, насколько это возможно, по размеру и в точности схожей форме". Он также описывает способ его питания и говорит, что ему нравились комнатные мухи, и он ел "синих бутылочек", то есть *Musca vomitoria*, но если во время поедания одной из последних попадалась домашняя муха, "синяя бутылочка" обычно выбрасывалась, даже если она могла быть в процессе поедания. Детенышам приходится выбираться из камер, в которых они заключены в этих яйцекладушках; они делают это самым любопытным образом; не с помощью ног, а с помощью направленных назад шипов на

череп и ноги, так что при возбуждении тела продвижение осуществляется только в одном направлении. Считается, что яйца, отложенные последними, вылупляются первыми. Выбравшись наружу, молодые богомолы не падают на землю, а остаются подвешенными на манер пауков к оотеке с помощью двух нитей, прикрепленных к концам церков; в этом странном положении они остаются несколько дней, пока не произойдет первая смена кожи, после чего они начинают свою хищническую деятельность.

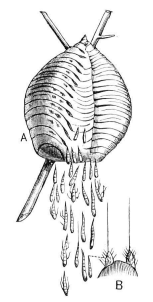


Рис. 138.—Яйцеклетка *богомол* с выползающими детенышами: А, случай с детенышами в подвешенном состоянии; Б, церки увеличены, видны нити подвески. (Вслед за Бронгняртом.)

Доктор Пагенштехер дал отчет^[173] о развитии *богомол религиозного*, из которого следует, что утверждения Фишера и других относительно количества линек ошибочны, поскольку не были обнаружены самые ранние стадии. Когда молодой *богомол* выходит из яйца, он мало похож на будущее Насекомое, но больше похож на крошечную куколку; передние лапки, которые впоследствии станут такими замечательными, короткие и не отличаются от других, а голова имеет любопытное муминоподобное состояние, ротовые части неразвиты и прижаты к груди: по его словам, брюшных сегментов девять. Вскоре происходит первый шелушение, и после этого существо становится узнаваемым как молодой *богомол*. Экземпляры Пагенштехера сначала питались только тлями, но на более поздней стадии развития они с жадностью пожирали других насекомых: количество экдизов составляет семь или восемь. Глазки появляются впервые, когда появляются зачатки крыльев; количество суставов в усиках увеличивается с каждой линькой. Доктор Пагенштехер считает, что это Насекомое претерпевает свою главную метаморфозу сразу после выхода из яйца, причем более раннее состояние существовало, по-видимому, для того, чтобы подготовить Насекомое к побегу из яйцеклетки. На стадии незрелости у богомолы боковые органы появляются (рис. 139) как дополнения к боковым сторонам мезо- и мета-нотума, выступающие назад и очень глубоко бороздчатые и ребристые, наподобие крыльев. По словам Пагенштехера, этот вид крыльев появляется только на пятом стадионе, но он не сообщил подробностей о состоянии этих частей на предыдущих этапах. Согласно де Соссюру^[174] крылья самок некоторых видов постоянно остаются в этом неразвитом или нимфальном состоянии.

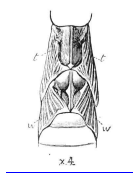


Рис. 139.— Ушная раковина (t) и крылья (w) незрелого *богомол*.

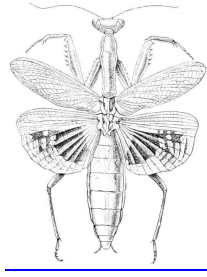


Рис. 140.—*Ирис ораторский*, женский. Южная Европа. Натуральный размер.

У богомоллов, как правило, спокойный, ненавязчивый вид, и, если бы не их грозные передние лапы, они выглядели бы воплощением невинности; они, однако, держат эти лапы таким образом, чтобы сильно отвлекать от их отталкивающего вида, вытягивая их лишь частично, чтобы создать видимость мольбы;^[175] этот эффект усиливается тем, что они держат себя в полустоячем положении, стоя на задних и средних ногах с верхней частью тела, направленной несколько вперед, поэтому различные ученые называют их таковыми. имена, указывающие на молитву или мольбу, и говорят, что в некоторых странах они считаются священными. Некоторые из старых писателей зашли так далеко, что сказали, что *Богомол* укажет дорогу, по которой должен идти ребенок, вытянув одну из своих рук в нужном направлении. Путешественник Берчелл, говоря о виде, впоследствии описанном Вествудом под названием *Tarachodes lucubrans*, говорит: "Я познакомился с новым видом *богомоллов*, присутствие которых впоследствии стало для меня достаточно привычным благодаря тому, что они никогда не упускали случая тихими теплыми вечерами навестить меня, пока я писал свой дневник, и иногда прерывать мои размышления, гася лампу. Все племя *богомоллов* - очень примечательные насекомые; и это насекомое, чья темноватая спокойная окраска хорошо подходит к темноте ночи, безусловно, таковым и остается в самые поздние часы. Оно часто останавливалось на моей книге или на прессе, где я писал, и оставалось неподвижным, словно обдумывая какое-то важное дело, с видом разума, который чудесным образом удерживал мою руку от нанесения ему вреда. Хотя в моих силах были совершить сотни полетов, я никогда не совершал больше пяти. Я дал этому любопытному маленькому существу имя *Mantis lucubrans*; и, не сомневаясь, что он представится каждому путешественнику, который прибудет в эту страну [Южную Африку] в ноябре и декабре, я прошу рекомендовать его как безобидного маленького компаньона и умоляю проявить к нему доброту и милосердие." Эта видимость невинности и спокойствия, должно быть, поразила всех, кто видел этих насекомых живьем; тем не менее, она имеет самый обманчивый характер, поскольку деятельность этого существа состоит из серии массовых убийств, проводимых день за днем, количество которых растет. количество жертв, которыми он жертвует, огромно. *Богомол* не щадит даже себе подобных; хорошо известно, что самка нередко пожирает собственного самца. Картина, сильно отличающаяся от картины Берчелла, была нарисована Поттсом, который наблюдал за повадками вида в Новой Зеландии.^[176] Он сообщает нам, что, собираясь напасть, он приближается к намеченной добыче медленными, обдуманными движениями, его передние конечности сложены невинным образом, время от времени он незаметно приподнимается или приподнимает переднегрудь, возможно, чтобы точно оценить расстояние до нее; когда он достаточно близко, одним быстрым броском добывает жертву. Добыча прочно удерживается в огромной ловушке, образованной передней ногой, и таким образом подносится ко рту. *Богомол* обычно начинает свой пир с того, что отрывает несколько частей головы своей несчастной жертвы и проявляет абсолютное безразличие к ее борьбе или пинкам; нижние

челюсти захватывают порцию пищи, ноги, удерживающие ее, отходят, таким образом, оставляя кусочек во рту. Съедаются только части пойманного Насекомого, большая часть выбрасывается; и мистер Поттс утверждает, что он видел, как одно из этих прожорливых существ убило и пожрало части четырнадцати маленьких мух за очень короткий промежуток времени. Такая прожорливость и расточительность животной пищи весьма примечательны, если вспомнить, что многие насекомые обладают такой совершенной способностью к ассимиляции, что за весь период своего роста они потребляют только массу пищи — и этого овоща, — но по размеру ненамного превышающую ту массу, которую они сами достигают. Этот факт хорошо известен на примере *Bruchus*, *Caryoborus* и других насекомых, питающихся семенами. Бурмейстер привел веские основания полагать, что некоторые из более крупных богомолы не ограничиваются питанием насекомыми, а нападают и пожирают мелких позвоночных.^[177] Он привел обстоятельный отчет о случае в Буэнос-Айресе, когда бескрылая самка крупного *богомолы* поймала маленькую птицу, которая начала пожирать ее голову, когда наблюдатель завладел существом и его добычей. Дюбуа утверждает^[178], что когда обезглавленный, но живой *богомол* подвешивался к рулону драпировки за свои четыре задние лапы, человек мог пальцами отсоединить левую переднюю лапу (из четырех) и правую заднюю, или, наоборот, левую заднюю и правую переднюю, без вмешательства, вызывающего какие-либо действия со стороны существа; но если бы была затронута одна из других ног, что обязательно изменило бы положение тела, то немедленно одна из двух ног была бы повреждена. незанятые ноги были помещены существом в надлежащее положение, чтобы обеспечить его устойчивость. Это рефлекторное действие в целом напоминало по внешнему виду сознательное действие и было выполнено столь же эффективно.

Сочетание у богомолы прожорливых и разрушительных инстинктов с беспомощностью и инертностью наталкивает на мысль, что эти последние используются с целью обмана живой добычи и, таким образом, более легкого получения средств к существованию. Представляется, однако, более вероятным, что беспомощные установки не имеют такого происхождения, а обусловлены структурой и формой существа. Передние конечности, удивительно хорошо сформированные для хищных целей, не имеют способности к передвижению или для поддержки насекомого обычным способом, так что тело приходится нести двумя парами задних ног; в то же время хищную пару конечностей, которые, как следует помнить, имеют большие размеры и прикреплены к передней части необычно длинной переднегруди, приходится удерживать в таком положении, чтобы не нарушать равновесие, поддерживаемое задней частью тела; более того, эти большие хищные ноги полностью расположены на передних лапах. напряжены и не имеют следов какой-либо артикуляционной полости, которая могла бы служить механическим средством для их поддержки. Таким образом, они не могли удерживаться вытянутыми без сильного мышечного истощения; следовательно, мы вполне можем поверить, что малоподвижное и беспомощное положение этого существа не является результатом какого-либо коварства.

Был зарегистрирован *богомол*, имеющий близкое сходство с Фазмидами рода *Bacillus* и имеющий только маленькие передние лапки; Бейтс^[179] предположил, что *богомол*, вероятно, питается *бациллой*. Хотя этот случай представляет значительный интерес, никакой дополнительной информации о нем получено не было.



Рис. 141.—*Мантоида желтая* Westw., самец. Сантарем.

Простейшие формы семейства встречаются в группах *Amorphoscelides* и *Orthoderides*. Из нашего рисунка одного из них (рис. 141, *Mantoida luteola* ♂) будет видно, что особенности семейства едва заметны, поскольку хищные ножки развиты очень слабо, а переднегрудь короткая. Полы тоже мало различаются в этих простых формах. Большинство из них очень редки в коллекциях, но Вудмейсон утверждает^[180], что *Amorphoscelis annulicornis* часто встречается в Калькутте на стволах деревьев, на кору которых он настолько похож, что обнаружить его удастся лишь с трудом. Своими быстрыми движениями он больше напоминает тараканов или *Machilis*, чем более дифференцированные формы своей собственной группы.

В роде *Pyrgomantis* (рис. 142, *P. singularis*, самка) у самца оперение и крылья нормального размера, в то время как у самки они рудиментарные.

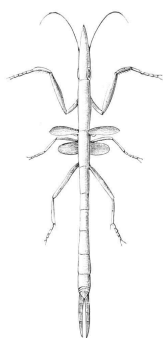


Рис. 142.—*Pyrgomantis singularis*, самка. S. Africa. (В честь Вествуда.)

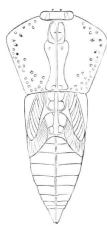


Рис. 143.— Очертания *Chaeradodis cancellata* ♀, нимфа. (В честь каменщика по дереву.)

Разнообразие форм и внешнего облика в этом семействе очень велико; де Соссюр считает их миметической группой. У некоторых видов некоторые части тела — в особенности у tegmina — очень похожи на листья, и обычно в таких случаях этот вид присущ только самкам, у самцов этого семейства, как мы уже говорили, летательные органы более прозрачные и бесцветные; у первого пола летательные органы, когда они присутствуют, часто мало приспособлены для полета. У некоторых видов переднегрудь расширена по бокам (рис. 135, *Deroplatys sarawaca*; и рис. 143, *Choeradodis cancellata*), и в таких случаях контур естественной грудной клетки — если мы можем использовать такое выражение — может быть обнаружен в середине необычного расширения. Европейский богомол религиозный сильно различается по окраске; у некоторых экземпляров чешуйки зеленые, как листья, в то время как у других они коричневые или серые. Сохранились некоторые свидетельства, делающие вероятным, что у некоторых видов окраска особи меняется в разное время — полковник Боукер говорит о *Harpax ocellata*, что он "превосходит хамелеона по изменению окраски".

Некоторые виды старого рода *Eremiaphila* (рис. 144) имеют очень необычную форму. Де Соссюр считает, что некоторые виды этого рода более модифицированы, чем любые другие животные, для поддержания своего существования в пустынных регионах. Говорят, что они встречаются в местах, где нет растительности, и по внешнему виду ассимилируются с песчаной почвой, причем виды различаются по окраске, так что особи по оттенку совпадают с почвой, на которой они обитают. Эти насекомые относятся к группе ортодеридных и имеют короткую переднегрудь, поскольку передние органы не приспособлены для полета. Чем они питаются, на самом деле неизвестно; хотя другие насекомые являются естественной пищей богомолы, говорят, что эти виды, часто посещающие пустыню, встречаются в местах, где, как известно, нет других насекомых. Лефевр^[181] встретился с этими эремиафилами в пустыне между Нилом и Северным оазисом Эль-Бахри, но совершенно не смог выяснить способ их существования. Эти насекомые очень редки в коллекциях, и информация, которой мы располагаем о них, очень скудна.

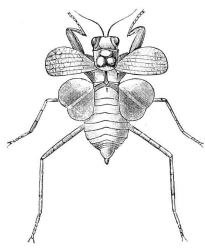


Рис. 144.— *Eremiaphila turcica*. (В честь Вествуда.)

Мистер Грэм Керр обнаружил на реке Пилькомайо вид богомол, обитающий на ветвях деревьев среди лишайников, на которых он был так точно похож, что его можно было обнаружить только по движению конечности; его сопровождал фанероптеридный кузнечик, который имел такое же сходство с лишайниками. Одной из самых редких и примечательных форм богомол является род *Toxodera*, у которых глаза выступают наружу в виде заостренных конусов (рис. 145). Эти насекомые представляют интересную проблему для изучения, поскольку мы о них совершенно ничего не знаем. Бруннер относит токсодер к своему трибе Harpagides, но с замечанием, что "эти насекомые допотопного вида существенно отличаются от всех других богомол".

Вудмейсон сообщает нам^[182], что детеныши *Hymenopus bicornis* прекрасно имитируют разноцветные соцветия. И доктор Уоллес заявил, опираясь на сообщение, переданное ему сэром Чарльзом Дилке, что маленький богомол, обитающий на Яве, в точности напоминает розовый цветок орхидеи, и "было сказано, что этот вид не только привлекает насекомых, но даже упоминался вид насекомых (бабочек), которых он приманивает и пожирает". Мы не знаем, к какому виду или роду относится это насекомое, но *Hymenopus bicornis* является своеобразной формой трибы Harpagides, и ее, вместе с ее более молодым состоянием, давным-давно описал Каспар Столл в своей причудливой и интересной старой книге.^[183] Хотя у него очень своеобразные листовидные расширения на двух задних парах ног, эти расширения сильно отличаются от тех, которые наблюдаются у любопытного *Gongylus gongylodes*, самку которого мы изображаем (рис. 146). Этот последний, согласно информации, которую мы приведем, также является "цветочным симулятором". Образцы *G. gongylodes* были показаны членам Азиатского общества Бенгалии в 1877 году доктором Дж. Андерсоном,^[184] который в то же время дал некоторую информацию о них, которую мы воспроизведем полностью, потому что, какой бы неполной она ни была, это, по—видимому, почти единственная определенная информация, которой мы располагаем относительно этого любопытного насекомого или любого из его сородичей:

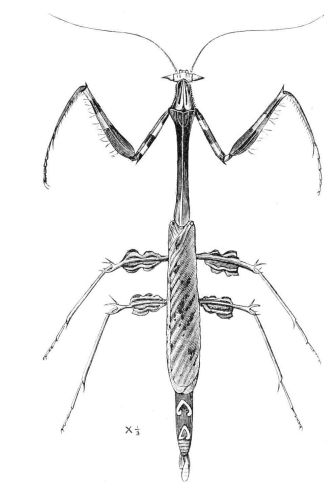


Рис. 145.—*Toxodera denticulata*, самец. Ява. (В честь Сервилля.)

"Все эти насекомые происходили из одной местности и были переправлены мистеру Бакленду мистером Ларимором из Центральной тюрьмы Миднапура. мистер Ларимор раздобыл их в соседнем сельском округе, где женщины и дети Санталя выследили их и принесли сюда подвешенными на ветках куста, чем-то напоминающего дикую сливу.

Говорят также, что их можно найти на розовых кустах, и в связи с этим было замечено, что в Миднапуре они были известны как насекомые-листовертки, из-за того обстоятельства, что, когда насекомое более развито и снабжено крыльями, листовидные придатки, как говорят, значительно увеличиваются в размерах и в точности напоминают листья розы. Доктор Андерсон, однако, был склонен думать, что в районе Миднапура, вероятно, может встречаться более одного вида и что эти насекомые с более крупными листовидными разрастаниями могут отличаться от видов, представленных сейчас Обществу.

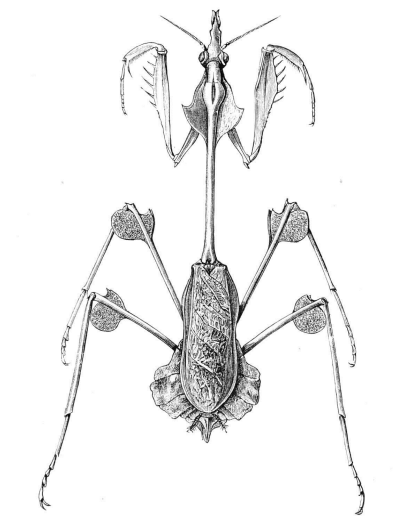


Рис. 146.—*Gongylus gongylodes*, самка. Восточная Индия.

Мистер Бакленд передал этих насекомых доктору Андерсону, и с тех пор их регулярно кормят комнатными мухами и кузнечиками; последние, однако, кажутся им слишком сильными для них, и поэтому они предпочитают мух. Их попробовали с небольшими кусочками простого подорожника и яблочного крема, которые они не только едят, но и сок из которых, по-видимому, высасывают с заметной жадностью, доктор Андерсон, однако, полагал, что именно влажность этих плодов была главной привлекательностью для этих насекомых, поскольку весь характер их организации указывал на хищническую привычку.

Далее доктор Андерсон сказал, что ему удалось идентифицировать трех более крупных насекомых с помощью единственного высушенного экземпляра в Индийском музее, который, однако, был полностью зрелым и снабжен крыльями. Эти замечательные насекомые оказались куколками особого вида *богомол*, который был известен Альдрованду, который вычислил его более чем за полтора столетия до первого появления Естественной системы Линнея, которому он был известен как *Gryllus gongylodes*, а также как *богомол gongylodes*; и со времен Альдрованда он фигурировал во множестве работ по естественной истории, но, по-видимому, в каждом случае по зрелым и, по-видимому, высушенным образцам, так что это было не так. окраска Насекомого при жизни никогда не была правильно описана.

Во многом благодаря знакомству с этими замечательными куколочными богомолами, общепризнанное научное название которых - *Gongylus gongylodes* L.

Теперь следовало указать на причину, побудившую доктора Андерсона довести их до сведения Общества. При взгляде на насекомых сверху у них не было никаких особо бросающихся в глаза особенностей, кроме листовидного расширения переднегруди и листовидных придатков к конечностям, которые, как и верхняя поверхность Насекомого, окрашены в зеленый цвет, но при взгляде на нижнюю поверхность вид совершенно иной. Листовидное расширение переднегруди; вместо зеленого оно прозрачное, бледно-лавандово-фиолетовое, со слабым розовым налетом по краям листа, так что эта часть Насекомого имеет точный вид венчика растения, цветочная имитация которого совершенствуется наличием темного, черновато-коричневого пятна в центре, над переднегрудью, и которое имитирует отверстие трубки венчика. Любимое положение этого насекомого - свесить голову вниз среди массы зеленой листвы, и, когда оно делает это, оно обычно остается почти неподвижным, но время от времени совершает покачивающееся движение, как цветок, которого касается легкий ветерок; и в таком положении, когда его передние конечности с фиолетово-черными полосами вытянуты перед центром венчика, имитация сосочковидного цветка завершена. Цель яркой окраски нижней поверхности переднегрудного расширения очевидна, его назначение - действовать как приманка для насекомых, которые, принимая его за венчик, летят прямо в вытянутые, зазубренные, саблевидные хищные руки имитатора. Нет ничего нового в том, что многие насекомые напоминают листья растений и деревьев и что они имеют формы и окраску, которые служат для их защиты в борьбе за существование, но, насколько удалось установить доктору Андерсону, это был первый зарегистрированный случай, когда насекомое имитировало венчик цветка с очевидной целью привлечения к нему насекомых для пропитания. Это даже более примечательно, чем это, поскольку это локальная адаптация для такой цели, часть насекомого настолько изменена по форме и окраске, что создается вид венчика растения в сочетании с остальной частью длинного ослабленного переднегруди, которая на расстоянии напоминает стебель цветка; передние конечности в состоянии покоя даже дополняют и усиливают обман".

Тот факт, что у нас нет более точной информации о крупном Насекомом с такими замечательными привычками и внешним видом, которое известно натуралистам более трех столетий, вызывает сожаление. Большой интерес представляло бы тщательное наблюдение за привычками, питанием и вариациями этих цветочных имитаторов, а также за тем, ищут ли они пятна, специально подходящие к их окраске. Европейский сородич этого насекомого, *Empusa pauperata*, имеет небольшие листовидные разрастания на лапках, но его повадки подробно не изучены.

Очень любопытное насекомое, изображенное на рис. 147, *Stenophylla cornigera*, относится к трибе Vatides; форма церков на конце тела очень своеобразна. Это чрезвычайно редкое, если не сказать абсолютно уникальное Насекомое, произрастает во внутренних районах Бразилии.

Дюфур записал, что *богомол религиозный* обладает способностью издавать скорбный звук, потирая конечности тела о крылья; утверждается, что шипящий звук издают другие виды, и Вудмейсон предположил^[185], что для этой цели на тегмине существует специальная структура.

Известно, вероятно, около 600 видов богомолов; они распространены во всех более теплых частях земли, но в более прохладных регионах их нет. В Европе обитает около двенадцати или четырнадцати видов, большинство из них ограничено средиземноморским субрегионом; единственный вид, *богомол религиозный*, часто встречается в Центральной Франции, и было зарегистрировано, что он встречается далеко на севере, вплоть до Гавра. Хотя ни один из видов не является уроженцем Британии, сохранить их жизнь здесь несложно. Денни записывает^[186], что футляр для яиц *богомол* был отправлен из Австралии в Англию, и что вылупление яиц было завершено после его прибытия. Детеныши охотно питались мухами, и нам сообщили, что в окрестностях Мельбурна, где этот *богомол* водится в изобилии, горожане сажают их экземпляры на жалюзи своих домов, чтобы благодаря неутомимой прожорливости *богомол*.

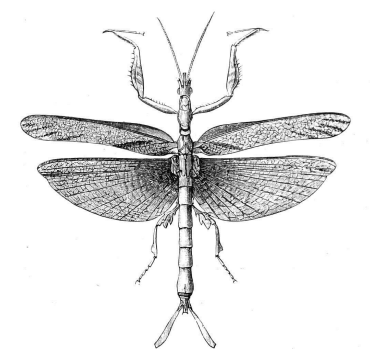


Рис. 147.—*cornigera Stenophylla*. Бразилия. (В честь Вествуда.)

Геологические данные о богомолах очень скудны и неудовлетворительны. Говорят, что род *Mantis* встречается в янтаре, и Хир отнес к тому же роду плохо сохранившуюся окаменелость из верхнемиоценовых отложений Центральной Европы; фрагмент заднего крыла, найденный в юрских слоях Сибири, был отнесен к семейству; и до недавнего времени *Lithomantis* из каменноугольных отложений Шотландии считался принадлежащим к Mantidae. Скаддер, однако, отклонил его оттуда, поместив в нейроптероидный отдел Palaeodictyoptera, а Броньярт, добавив к роду еще один вид из каменноугольных пластов во Франции, предложил рассматривать их как отдельное семейство, которое он назвал Palaeomantidae.^[187] Однако с тех пор этот натуралист возобновил свое изучение^[188] этих насекомых, убедился, что они не имеют никакого отношения к существующим богомолам, и, следовательно, отнес их к семейству утконосов отряда Neuroptera.

Бруннер и де Соссюр выделяют шесть триб богомолов.

Таблица триб богомолов:—

1. Передняя большеберцовая кость с наружным краем, не вооруженным снизу или снабженным только очень мелкими бугорками. (Переднеспинка не длиннее передней тазобедренной кости.) Триба 1. Аморфосцелидные. (Рис. 141, *Mantoidea luteola*.)
- 1'. Передняя большеберцовая кость с остистым нижним краем.
2. Передняя часть бедренной кости, внутренний край которой снизу вооружен равными шипами или шипами, у которых мельче только чередующиеся. Усики самца простые, редко однозубчатые.

3. Большеберцовые кости, а также средняя и задняя бедренная кости даже выше.
4. Ноги и туловище без лопастевидных отростков. (Усики у каждого пола простые.)
5. Переднеспинка не образует никакого расширения над вставкой тазиков, ее боковые края прямые или (у рода *Choeradodis*) сильно расширены, передний край не закруглен. Триба 2. Ортодериды. (Рис. 142, *Pyrgomantis*; рис. 143, *Choeradodis*; рис. 144, *Eremiaphila turcica*.)
- 5'. Переднеспинка расширена над впадением тазиков, боковые края округло расширены, передний край закруглен. Племя 3. Богомолы. (Рис. 140, *Ирис ораторский*.)
- 4'. Ноги или туловище, снабженные лопастями. (Задняя бедренная кость или сегменты тела с лопастями, или конически удлинённая макушка головы.) Племя 4. Гарпагиды. (Рис. 136, *Harpax variegatus*; рис. 135, *Deroplatys sarawaca*.)
- 3'. Большеберцовые кости, а также средняя и задняя бедренные кости расположены выше. (Переднеспинка удлинённая, задняя часть, расположенная за поперечной бороздкой, в три раза длиннее передней части.) Племя 5. Ватиды. (Рис. 147, *Stenophylla cornigera*.)
- 2'. Передняя часть бедренной кости снизу, с внутренним краем, вооруженным между более длинными зубцами с более короткими зубцами, обычно в количестве трех. Усики самца двупалые. (Вершина конически удлинёна.) Кость 6. Эмпузиды. (Рис. 146, *Gongylus gongylodes*.)

ГЛАВА XI

ПРЯМОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—PHASMIDAE—ХОДЯЧИЕ-ЛИСТЬЯ—ПАЛОЧНИКИ-НАСЕКОМЫЕ

Семейство. V. Phasmidae—Палочники и листовертки.

Голова вытянута; переднегрудь маленькая, не удлинённая; мезоторакс очень удлинённый; шесть ног, но мало отличающихся друг от друга, передняя пара не хищная, задняя пара не сальтаторная. Черешки брюшка не членистые, состоящие только из одной части; лапки пятичлениковые. Ушные раковины обычно маленькие или полностью отсутствуют, даже когда крылья присутствуют и их достаточно. Полоы часто очень непохожи. Частое отсутствие половых органов.

Эти насекомые являются одними из самых любопытных природных объектов. Они часто бывают крупных размеров, некоторые достигают 9 дюймов в длину (рис. 162, *Palophus centaurus*, половина естественной длины). Их разнообразие форм едва ли можно превзойти; их сходство с продуктами растительного царства часто очень велико: некоторые из более линейных видов (рис. 148, *Нематоды лончоды*) выглядят как палочки или стебли травы; некоторые имеют вид, подобный мху, в то время как другие напоминают кусочки коры, покрытые лишайником. Представители трибы *Phylliides* листовидны. Определённое количество других фазмид покрыто сильными шипами, похожими на шипы (рис. 149). Растениеподобный внешний вид больше всего проявляется у женского пола. Когда между двумя полами есть разница в органах полета, они более полно развиты у самцов.

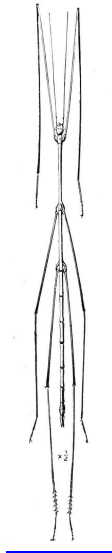


Рис. 148.—*Нематоды лончоды*. Малайский архипелаг. (После Вествуда.)

Усики обычно многосуставные, но количество суставов варьируется от 8 до более чем 100; голова вытянута; глаза более или менее выпуклые; в некоторых случаях присутствуют глазки. Переднегрудь всегда маленькая, и примечательным фактом является то, что она подвергается незначительному удлинению даже у тех видов, которые наиболее линейны и имеют удлинённую форму (см. Рис. 148, *Lonchodes nematodes*), и у которых мезо- и плюсногрудь чрезвычайно длинные; она очень проста по структуре, состоящая, по-видимому, только из спинной и грудной пластинок, почти вся сторона занята большим пространством, в которое вставлены тазики; края переднеспинки не свободны. Мезоторакс часто в шесть раз длиннее переднегруди, хотя у листовидных и некоторых других форм он не обладает такой большой протяженностью; тем не менее, он всегда большого размера по сравнению с двумя другими грудными сегментами. Это своеобразно, поскольку в других группах, где мезоторакс относительно велик, имеются мощные мезоторакальные крылья; тогда как Phasmidae примечательны устареванием придатков мезоторакальных крыльев. Средние ножки и покрывка, или надкрылья, когда они присутствуют, прикреплены только к задней части мезоторакса; верхняя часть и грудина разделены двумя узкими полосками с каждой стороны, эпимероном и эпистерниумом. Плюсна формируется подобно мезотораксу, за исключением того, что задняя часть дорсальной поверхности, как считается, состоит из первого вентрального сегмента, объединенного с задней частью плюсны, причем у крылатых форм эти два сегмента достаточно различимы. Заднее тело или брюшко удлинено, за исключением филлиид; оно состоит из десяти спинных пластинок; первая часто выглядит как часть плюсневой кишки и рассматривается Вествудом как действительно таковая, который описывает брюшко как состоящее из девяти сегментов. Плоские апикальные отростки прикреплены за десятой спинной пластинкой. Вентральные пластинки похожи на спинные по расположению, за исключением того, что у самки восьмая пластинка образует своего рода ложкаобразный или желобообразный отросток, помогающий вынашивать или откладывать яйца, и что два следующих сегмента скрыты им и иногда имеют более нежную текстуру. Ножки сильно различаются в деталях своей формы: тазобедренные суставы короткие, овальные или круглые, никогда не бывают большими; вертел маленький; у передней бедренной кости базальная часть часто уже апикальной, и они часто сформированы так, что могут быть вытянуты перед головкой, скрывая ее бока и контур и полностью закрывая усики. Между когтями пятисуставных конечностей имеется

валик. Передние лапы часто длиннее остальных. Носовые органы Phasmidae изучены лишь очень слабо; но, согласно Редтенбахеру и Брауэру, они сильно отличаются от органов Blattidae и Mantidae, поскольку реберная жилка расположена не на самом краю крыла, а в его области, и в этом отношении они больше напоминают Orthoptera saltatoria.

Существует очень мало информации о внутренней анатомии фазмид. Много лет назад Й. Мюллером были опубликованы мемуары фрагментарного и дискурсивного характера по этому вопросу,^[189] но его выводы требуют подтверждения; нервная система, согласно его рассказу, который относится к *Arumatia ferula*, имеет небольшие передние ганглии, при этом надпищеводный ганглий, по-видимому, не крупнее тех, которые образуют вентральную цепочку.

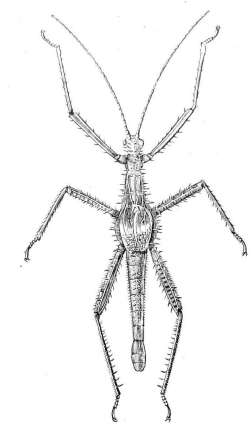


Рис. 149.—*Гетероптерикс серый*, самец. Борнео. Половина натурального размера.

Более поздние мемуары Джоли об анатомии *Phyllium crurifolium*^[190] также скудны; он утверждает, что нервная система напоминает нервную систему саранчи (Acridiidae), хотя в ней имеется по меньшей мере десять пар ганглиев — один над-, один инфраззофагеальный, три грудных и пять брюшных. Он не обнаружил слюнных желез; мальпигиевы каналы тонкие, удлинённые и очень многочисленные. В системе трахеи отсутствуют воздушные пузырьки. Он не обнаружил различий между желудком и преджелудочком, но истинный желудок, по-видимому, состоит из двух разных частей, передняя из которых внешне заметно неровная, хотя и лишена сальных желез, в то время как в задней части имеются своеобразные червеобразные отростки. В каждом яйчнике по восемнадцать или двадцать трубочек.

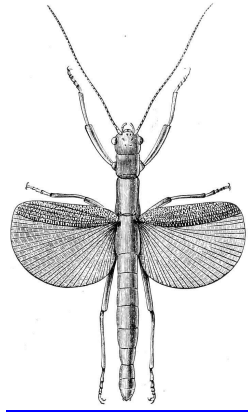


Рис. 150.—*Aschipasma catadromus*, самка. Суматра. Натуральный размер. (В честь Вествуда.)

Когда молодое насекомое находится в яйце, готовое к появлению на свет, мезо- и метагрудь не слишком удлинены, так что бедренные кости расположены не очень далеко друг от друга, но к тому времени, когда существо полностью выходит из тюрьмы своей эмбриональной жизни, грудные сегменты достигают своих обычных пропорций; по мере того, как Насекомое покидает яйцо, происходит значительное расширение тела, так что кажется чудом, как оно могло там содержаться; это расширение неодинаково сказывается на частях тела.

Сведения о постэмбриональном развитии Phasmidae очень скудны, но указывают на большие различия в продолжительности времени, затраченного на это. Говорят, что *Bacillus patellifer* линяет несколько раз, *Diapheromera femorata* - только дважды. Этот последний вид становится полностью взрослым за шесть недель, в то время как, по словам Мюррея, [филлиевой](#) *косе* для роста требовалось пятнадцать или шестнадцать месяцев, и она линяла только через десять месяцев после вылупления; количество экдиз в случае с *Филлием* было три. При каждой смене кожи происходит немедленное увеличение в размерах, подобное тому, которое, как мы заметили, происходит при выходе из яйцеклетки; каждая конечность при освобождении становится примерно на четверть длиннее и крупнее соответствующей части оболочки, из которой она только что была извлечена. После второй линьки у *филлии* появились ушные раковины и крылья, но они оставались очень маленького размера до окончания третьей линьки, когда они внезапно выросли до своего полного размера; они появлялись из маленьких футляров длиной около четверти дюйма и в течение нескольких минут достигли своего полного размера - около двух с половиной дюймов в длину. У обезьяноподобных видов разница во внешних признаках между молодыми и взрослыми особями очень незначительна.

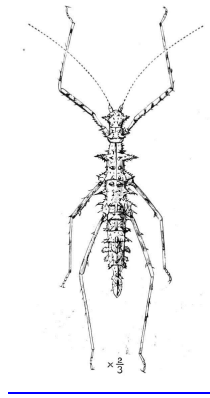


Рис. 151.—*Сависсима Сeroys*. Бразилия. (В честь Вествуда.)

Фазмиды очень чувствительны к холоду; как в Северной Америке, так и в Австралии их жизнь обрывается с наступлением морозов. Все они питаются овощами, и каннибализм, который приписывают им некоторые авторы, вероятно, вымышленный. Однако они чрезмерно прожорливы, так что пара уничтожает большое количество листвы; следовательно, в некоторых частях света их относят к числу вредных насекомых. На Фиджи и Дружественных островах *Лонафус кокофагус* поедает листья какао-орехов и вызывает нехватку пищи, так что уничтожение этих насекомых становится необходимостью. Один автор зашел так далеко, что приписал появление каннибальских привычек у жителей некоторых из этих островов недостатку пищи, вызванному разрушительным действием этого Насекомого. Некоторые, если не все, фазмиды имеют привычку выделять зловонную жидкость, которая, как говорят, очень едкая и иногда, когда она попадает в глаза, вызывает слепоту; эта жидкость выделяется из желез, расположенных в грудной клетке. Некоторые фазмиды очень нравятся птицам в качестве пищи; *Diapheromera femorata* высасывается несколькими насекомыми, а также поедается птицами, а у другого вида зафиксировано, что он укрывал в своем теле мух-ихневмонов, не испытывая никаких видимых неудобств от их присутствия или от их появления. Несмотря на большое количество потребляемой ими пищи и недостаточную активность, они производят сравнительно мало яиц. От двенадцати до двадцати или тридцати часто упоминается как примерно число, но в случае с *Diapheromera femorata* Райли говорит о более чем ста. Эти яйца не откладываются каким-либо тщательным образом, а выбрасываются случайным образом, просто падая с самки; говорят, что шум, вызванный падением яиц *Diapheromera femorata* с деревьев, на которых питаются насекомые, на землю, напоминает стук дождевых капель. Яйца этого вида часто остаются до второго года, прежде чем они вылупятся. Яйца у фазмид обычно имеют самую замечательную природу, и почти каждый, кто упоминает о них, говорит об их чрезвычайном сходстве с семенами. Гельди^[192] предположил, что это делается с целью обмана ихневмонов; однако в записях есть сведения, что яйца на самом деле уничтожаются ихневмонами. Следует отметить, что яйца осыпаются подобно семенам, падают неплотно и, как мы уже говорили, остаются на земле или в другом месте, иногда почти два года, без какой-либо иной защиты, кроме той, которую они получают от своих покровов. Каждое яйцо на самом деле представляет собой капсулу, содержащую яйцо, напоминая нам таким образом капсулу Blattidae, которая, однако, всегда содержит некоторое количество яиц. Яйцеклетки не только имеют историю, подобную истории семян, и напоминают их по внешнему виду, но и их капсула по мельчайшему строению, как мы покажем впоследствии, очень напоминает растительную ткань. Капсула яйца у Phasmidae снабжена крышкой, которая откидывается,

когда Насекомое выходит наружу (рис. 157). Эта капсула побудила Мюррея предположить, что яйцо, содержащееся внутри, на самом деле является куколкой, и на основании этого он доказал, что у прямокрылых личиночные стадии проходят в яйце и что на насекомое после его появления следует смотреть как на активную куколку, добывающую пищу.

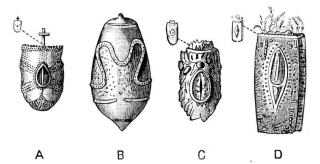


Рис. 152.—Яйца Phasmidae: **A**, *Lonchodes duivenbodi*; **B**, *Platycrania edulis*; **C**, *Haplopus grayi*; **D**, *Phyllium siccifolium*. (После Каупа.)

Особи этой группы насекомых обладают способностью воспроизводить утраченную конечность; и Скаддер, который провел некоторые эксперименты по этому поводу,^[193] утверждает, что если ножку отрезать выше вертельно-бедренного сочленения, части, оставшиеся вне этого сочленения, выбрасываются до следующей линьки и впоследствии восстанавливаются либо в виде прямой короткой культи, в которой уже видны сочленения, либо в виде миниатюрной ножки, бедренная кость которой прямая, а большеберцовая и предплюневая кости изогнуты почти в полный круг; в первом случае в этом случае нога при следующей линьке приобретает вид, который она имела во втором случае; эта последняя форма всегда изменяется при последующей линьке в ногу, напоминающую нормальную конечность во всех отношениях, за исключением размера и отсутствия четвертого предплюневого сустава (рис. 153). Если нога удалена ближе к телу, чем вертельно-бедренное сочленение, замена конечности не производится.

Полы часто сильно различаются; самка обычно намного крупнее самца. Представители последнего пола часто обладают крыльями, когда у другого пола их совсем нет; сходство с частями растений у самок часто гораздо больше, чем у самцов.

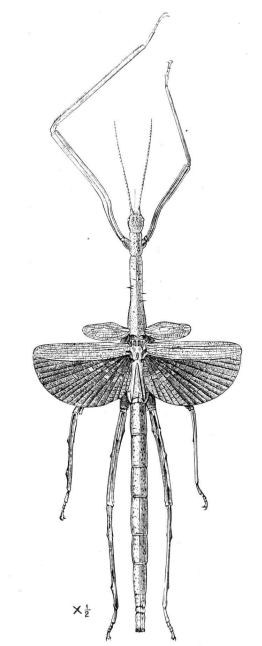


Рис. 153.—*cyphocrania aestuans*; особь, у которой была обновлена правая передняя нога. Сенегал. (В честь Вествуда.)

Мы указывали, что ушная раковина, или верхние крылья, обычно небольшого размера или отсутствуют (рис. 150, *Aschipasma catadromus*), даже у тех видов, у которых нижние крылья развиты очень сильно; в таких случаях последние органы сложены сложным веерообразным образом и покоятся на спине, выглядя так, как если бы они действительно были ушной раковиной (рис. 159, *Calvisia atosignata*); более того, у некоторых видов этот внешний вид значительно усиливается за счет того, что часть крыла очень сильно изогнута. то, что находится наиболее удаленно в сложенном состоянии, окрашено совершенно иначе, чем остальная часть органа. Цвет тела у многих Phasmidae, как говорят, очень изменчивый, и если оттенки обусловлены хлорофиллом или другими растительными соками, попадающими в ткани насекомого, это легко понять; у *Diapheromera* молодое насекомое коричневатое при вылуплении, становится зеленым после кормления и снова становится коричневым, когда это делают листья. Говорят, что глазки тоже очень изменчивы, и Маккой заходит так далеко, что утверждает^[194], что они могут присутствовать или отсутствовать у разных особей, хотя и одного вида и пола, — утверждение настолько примечательное, что требует тщательного изучения, хотя оно в некоторой степени подтверждается замечаниями других энтомологов.

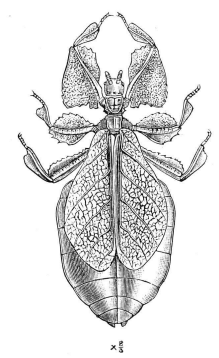


Рис. 154.—Филлиевая коса, женская. Силхет. (После Вествуда.)

Сходство различных видов прямокрылых с листьями настолько поразительно, что оно привлекло внимание даже в странах, где естественной историей почти полностью пренебрегают; во многих таких местах жители твердо убеждены, что насекомые - это действительно преобразованные листья, под которыми они понимают почку, развивающуюся в лист и впоследствии становящуюся ходячим листом или насекомым. Для них перемена - это своего рода метаморфоза привычки; она росла как лист, а затем перешла к ходьбе.^[195] Обычно тегмины демонстрируют такое большое сходство с растительными структурами, и, пожалуй, нет случая, когда это явление было бы более выраженным, чем в роде *Phyllium*, представители которого встречаются только в тропических регионах Старого Света, где они простираются от Маврикия и Сейшельских островов до островов Фиджи — возможно, даже дальше на Восток — и, по-видимому, имеют особую склонность к островной жизни.

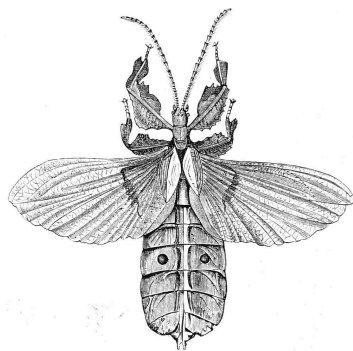


Рис. 155.—Филлиевая коса, мужская. Силхет. (После Маррея.)

Род *Phyllium* сам по себе составляет трибу Phylliides. Хотя характерные черты и сходства этой группы были исследованы весьма неадекватно, она, вероятно, окажется очень отчетливой и изолированной. Этот вид малоизвестен, но, вероятно, многочислен, и считается, что особи не являются редкими, хотя коллекции энтомологов очень плохо обеспечены ими. Сходство тегмины, или передних крыльев, с листьями, безусловно, имеет самую замечательную природу. В раннем возрасте Насекомое не обладает чешуей, но говорят, что тогда оно приспосабливается к внешнему виду листьев, на которых живет, по позам, которые оно принимает, и движениям, которые [совершает](#)^[196]. Только что вылупившийся птенец красновато-желтого цвета. Окраска меняется в разные периоды жизни, но "всегда более или менее напоминает лист". После того, как молодое насекомое начинает поедать листья, оно быстро становится ярко-зеленым; и когда метаморфоза завершена, самка насекомого обладает листовидной чешуей, показанной на рис. 154, 156. Перед смертью экземпляр, описанный Мюрреем, прошел "через различные оттенки гниющего листа". Броньярт имел возможность наблюдать за одним из этих листоверток и с помощью М. Беккереля подвергнул их окрашивающий материал спектральному анализу,^[197] в результате чего было обнаружено, что спектр имеет небольшие отличия от спектра растворов хлорофилла, но не отличается от спектра живых листьев. Мистер Дж. Дж. Листер, находясь на Сейшельских островах, привез живые экземпляры *филлия*; и когда им не хватало пищи, они откусывали друг от друга кусочки точно так же, как они могли бы делать это с листьями. Фазмиды питаются исключительно растениями, и эти особи не причинили друг другу серьезного вреда, а ограничились листовидными придатками и разрастаниями.

Самцы этого рода полностью отличаются от самок; листовидная чешуя заменена придатками, не похожими на листья, в то время как задние крылья, которые являются большими и бросающимися в глаза частями тела, не имеют листовидного вида (рис. 155).

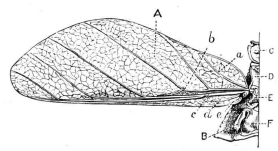


Рис. 156.—Передние органы и одна сторона грудной клетки *Phyllium crurifolium*: А, тегмен; В, зачаток крыла; С, переднеспинка; D, передний отдел мезонотума; Е, задний отдел; F, метанотум; а, б, с, d, e, главные нервы крыльев; а, средостенный; b, лучевой; с, локтевой; d, разделительный?; e, складчатый?.

У самки *филлия* задние крылья отсутствуют и представлены крошечным отростком (рис. 156, Б). Тегмен женского *филлия* представляет собой, с разных точек зрения, замечательное и исключительное строение. Существует правило, согласно которому, когда у насекомых есть разница между передними органами двух полов, именно у самца они самые крупные; это имеет место у *филлия* в том, что касается задних крыльев, но в отношении передних крыльев правило нарушается, поскольку листовидная чешуя самки намного крупнее рудиментарных надкрыльевых покровов самца. У Phasmidae считается правилом, что передние крылья атрофированы, даже когда задние крылья в значительной степени развиты. Это имеет место у самцов *филлии*, но у самок это нормальное состояние обратное. Хотя передним органам Phasmidae до сих пор уделялось лишь небольшое внимание, вполне вероятно, что самки-тегмены из *филлия* столь же своеобразны морфологически, как и в других отношениях. На рис. 156 мы даем точное представление о главных нервах на теле самки *P. crurifolium*. Интересно сравнить это со схемами, которые мы приводим для тегмины блаттиды (рис. 121) и акридииды (рис. 167); тегмен *филлия* сильно отличается, радиальная жилка и все части позади нее расположены довольно близко к заднему краю структуры. Аналогичной точки зрения придерживаются и Редтенбахер, и Брауэр. Последний говорит, [\[198\]](#) "У *филлия* (ходячего листа) почти все переднее крыло образовано переднебоковыми и подреберными полями; все остальные поля с их нервными окончаниями, включая даже кость, сжаты к заднему краю в тонкую полоску. На заднем крыле кость, однако, маргинальна." К сожалению, самцов тегмена, по-видимому, не исследовали, так что мы не знаем, отличается ли тегмен самки от него морфологически так же сильно, как анатомически. Однако ясно, что покровы самки *филлиума* не только нарушают правило, которое почти универсально для насекомых, но и значительно отличаются от тех же частей тела своего партнера и совершенно отличаются — и, для фазмида, почти, если не совсем уникальным образом — от другой пары других органов его собственного тела.

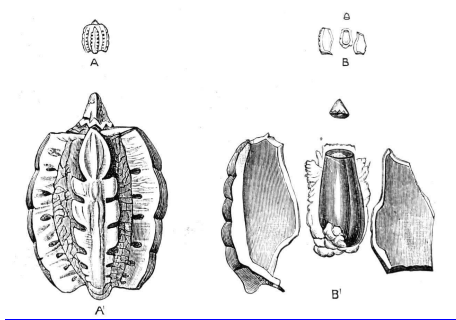


Рис. 157.—Яйцо *Филлиевой* косы. (После Мюррея.) А, целое яйцо, натуральный размер; А', увеличенное; В, капсула сломана, видно настоящее яйцо внутри, натуральный размер; В', увеличенное.

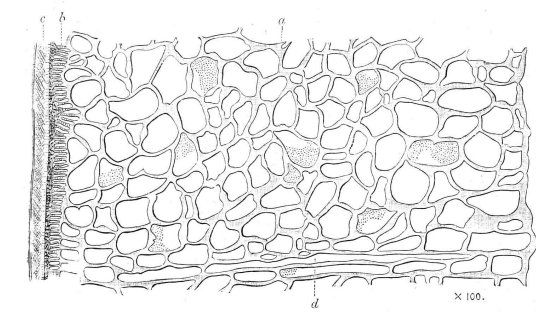


Рис. 158.— Часть продольного сечения яйцеклеточной капсулы *филлии crurifolium*: a, наружная; b, средняя; c, внутренние зоны; d, удлинненные альвеолы. × 100. (В честь Хеннеги.)

Мы уже упоминали о сходстве яиц Phasmidae с семенами. Яйца *филлия* были изучены несколькими энтомологами, и их сходство с семенами вызывает всеобщее изумление. Мюррей описывает яйцевидную коробочку *филлиума косого* и говорит: "Это необычно похоже на некоторые семена; если бы края семени *Mirabilis jalapa* были стерты, семя можно было бы принять за яйцо. Все ребрышки расположены на равном расстоянии друг от друга, за исключением двух, которые шире друг от друга, а пространство между ними более плоское, так что при падении яйца оно переворачивается до тех пор, пока не достигнет этой более плоской стороны, и там лежит.... Сверху имеется маленькая коническая крышечка, очень плотно прилегающая ко рту.... Снимая крышку, мы видим красивую фарфоровую баночку бледно-белого французского цвета, очень похожую по текстуре на куриное яйцо, но не известковую, а скорее напоминающую эмаль ". Яйца *P. crurifolium* были исследованы Джоли и Хеннеги; их отчет подтверждает отчет Мюррея. Хеннеги добавляет, что выступающий ромбик на яйцеклетке представляет собой поверхность, с помощью которой семянка зонтичного растения соединяется со столбиком, и что микропилы расположены на этом ромбике. Мельчайшая структура капсулы также была исследована несколькими энтомологами; и Хеннеги,^[199] который описал и изобразил некоторые детали капсулы *P. crurifolium*, говорит: "Почти каждый ботаник, впервые изучив часть этой капсулы, заявил бы, что он смотрит на растительный препарат".

Мы можем отметить, что, хотя по этому вопросу существуют разные мнения, имеющиеся свидетельства показывают, что яйцеклетки образуются в яйцеклеточных трубках, причем в пробирке за один раз образуется только одно яйцо,^[200] остальные в ней остаются довольно рудиментарными.

Известно около 600 видов семейства; в Европе встречается всего четыре или пять видов, и все они ограничены югом, только один из них простирается на север до Центральной Франции. Самцы этих европейских *бацилл* чрезвычайно редки по сравнению с самками, которые являются обычными насекомыми. Фазмиды распространены почти повсеместно в теплых частях света, и даже виды, особи которых имеют большие размеры, по-видимому, способны продолжать свое существование на сравнительно небольших островах. Австралия, пожалуй, является регионом, где они в настоящее время наиболее развиты. Маклей говорит о *Podacanthus wilkinsoni*, что ни в одной части Австралии редко можно встретить в летний сезон камедное дерево без нескольких из этих насекомых, пасущихся на нем; и иногда это насекомое было там в таком изобилии, что с деревьев на многие мили вокруг оно сбрасывало листву, а мертвых и умирающих насекомых находили лежащими под деревьями

почти кучами. В Новой Зеландии обитает несколько видов Phasmidae, все бескрылые формы, отличные от тех, что водятся в Австралии. В Бразилии вид рода *Prisopus* имеет своеобразную привычку искать убежища под камнями, затопленными горными потоками; для этого он замечательно устроен: нижняя сторона тела выпуклая, а различные части покрыты густой бахромой волосков; предполагается, что насекомое выталкивает воздух из тела, чтобы прилипнуть к верхней поверхности камня, где оно сидит, вытянув передние лапы перед головой, которая направлена против течения. Внимание было привлечено к еще более замечательной форме, которая, как говорят, родственна *Prisopi*, Вудмэйсоном,^[2011] который называет Насекомое *Cotylosoma dipneusticum*. Это насекомое, по-видимому, известно только по единственному экземпляру женского пола; оно 3-4 дюйма в длину, имеет рудиментарные органы полета, а вдоль нижних краев плюсногрудки, как говорят, с каждой стороны по пять заметных бахромчатых пластинок, похожих на трахейные жабры; они сосуществуют с открытыми стигматами для воздушного дыхания, как у имаго *Pteronarcys*. Автор исследовал это любопытное Насекомое и считает весьма сомнительным, являются ли пластинки вообще жабрами. Местом обитания этого Насекомого является остров Тавиуни, а не Борнео, как утверждает Вудмэйсон. Эти и один или два Acridiidae - единственные насекомые из отряда прямокрылых, которые, как в настоящее время считается, ведут водный образ жизни.

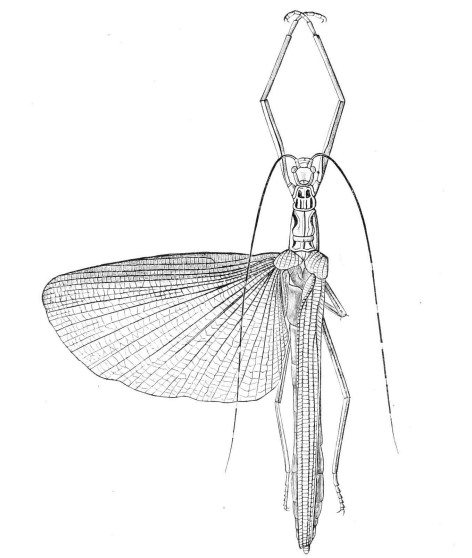


Рис. 159.—*Calvisia atrosignata*, самка. Тенассерим. (В честь Бруннера.)

Хотя количество видов Phasmidae невелико по сравнению с тем, что мы находим во многих крупных семействах Insecta, все же, вероятно, нет другого семейства, равного ему по разнообразию форм и внешнего облика.

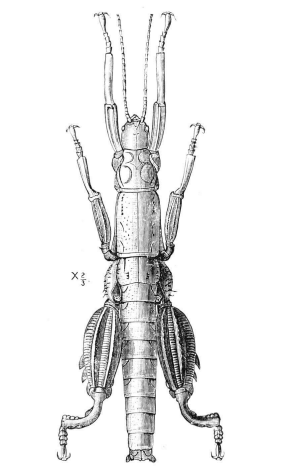


Рис. 160.—*Эвриканта (Карабидион) australis*, самец. Остров Лорда Хоу. (После Вествуда.)

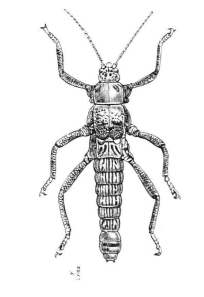


Рис. 161.—*Anisomorpha pardalina*. Чили. (После Вествуда.)

Karabidion (рис. 160), род, обитающий на некоторых островах южного полушария, имеет чрезвычайно утолщенные задние лапы у самцов. У некоторых фазмид, например *Orxines zeuxis*, задние крылья помечены и окрашены на манер бабочек или мотыльков. *Lampronius laciniatus* имеет тщательно продуманные неправильные очертания, похожие на массу мха, а некоторые виды *бактерий* настолько тонкие, что линейное тело едва ли равно по размеру одной из ног, которые оно несет. Среди наиболее интересных форм - насекомые, для которых были установлены роды *Agathemera* и *Anisomorpha* (рис. 161); они удивительно широкие и короткие, имеют мезоторакс, но немного удлинённый, с прикрепленной к нему чешуей в виде двух коротких, толстых кожистых лопастей; в то время как крылья видны как отметины на пястной кишке, выглядящие как простая скульптура поверхности; эти насекомые имеют вполне личиночный вид, и стоит отметить, что удлинение грудной клетки незначительно. деформация мезоторакса, которая является одной из наиболее заметных особенностей Phasmidae, у этих форм очень незначительна.

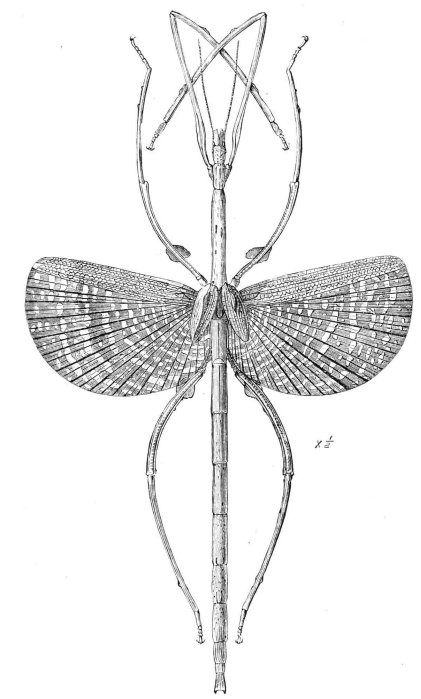


Рис. 162.—*Palophus centaurus*. Старый Калабар. В половину натурального размера. (В честь Вествуда.^[202])

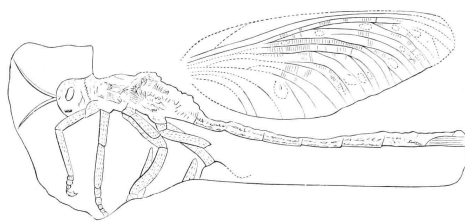


Рис. 163.—*Титанофазма файоли*. Каменноугольная формация при входе в атмосферу. $\times \frac{1}{5}$. (Из Циттеля.)

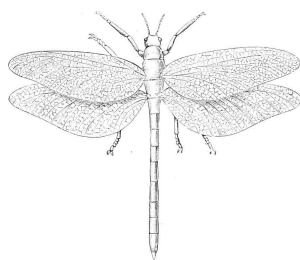


Рис. 164.—*Титанофазма файоли* (реставрация). $\times \frac{1}{2}$.

В янтаре были обнаружены некоторые насекомые, предположительно относящиеся к родам *Phasma* и *бактерии*. Единственное ископаемое насекомое, найденное в третичных слоях Северной Америки, недавно было отнесено Скаддером к семейству и даже к роду, все еще существующему в Новом Свете, - *Agathemera*; фрагмент, однако, настолько дефектный, а характерные черты Phasmidae в нем так мало заметны, что на его определение нельзя сильно полагаться. В мезозойских слоях не было обнаружено ни одной фазмиды, так что, за исключением только что упомянутого фрагмента, не было обнаружено ничего, что явно принадлежало бы фазмидам, более древним, чем останки, сохранившиеся в янтаре. В каменноугольных слоях палеозойской эпохи обнаружены останки гигантских насекомых, которые, возможно, связаны с ныне живущими фазмидами. Бронгнярт и Скаддер отнесли эти окаменелости к отдельному семейству, называемому Protophasmidae. Первый из этих авторов говорит^[203], что наши фазмиды были представлены в каменноугольную эпоху аналогичными типами, отличающимися природой органов полета: эти древние насекомые были крупнее своих потомков, достигая от 25 до 50 сантиметров в длину и целых 70 в размахе крыльев. К этой группе относят, на несколько чересчур умозаключительных основаниях, ископаемые крылья, найденные в каменноугольных слоях и названные Гольденбергом *Dictyoneura*.

Мы воспроизводим из справочника Циттеля рисунок (рис. 162) одного из этих гигантских насекомых и добавляем попытку восстановить его по образцу Скаддера (рис. 163). Из этих рисунков будет видно, что отношение к нашим существующим фазмидам в лучшем случае должно было быть очень отдаленным.^[204] Следует отметить, что большая из двух фигур представлена в масштабе $\frac{1}{5}$.

Классификация Phasmidae была оставлена в очень сложном состоянии Столем, но недавно была приведена в более удовлетворительное состояние Бруннером фон Ваттенвилем. Мы приводим перевод его таблицы племенных символов:—

1. Большеберцовые кости снизу сужаются к вершине, без апикальной области.
2. Усики намного длиннее передней бедренной кости, много членистые, число суставов превышает 30, различимы только у основания и ближе к вершине.^[205]
3. Срединный [истинный первый брюшной] сегмент намного короче плюсневой кишки.^[206] Все виды верхушечные.
4. Анальный сегмент самцов крышевидный, более или менее двулопастный. У самок имеется наданальная пластинка. Этот вид обитает в Старом Свете. Триба 1. Лончодиды (рис. 148, *Нематоды лончодес.*)
- 4'. Анальный сегмент самцов изогнут дугой, прямо сзади. У самок отсутствует наданальная пластинка. Вид американский. Триба 2. Бакункулиды.
- 3'. Средний сегмент такой же длины, как пястная кишка, или длиннее нее. Виды с крылатыми особями мужского или обоих полов.
4. Самки умелые или редко обладали короткими крыльями.^[207] Самцы крылатые. Бедренная кость зубчатая снизу, или лопастная, или, по крайней мере, вооруженная одним зубом. Виды встречаются как в Америке, так и в Старом Свете. Триба 3. БАКТЕРИИДЫ. (Рис. 162, *Palophus centaurus.*) 4'. Крылатые каждого пола. Бедренная кость гладкая снизу. Вид относится к Старому Свету. Племя 4. Некроциды. (Рис. 159, *Calvisia atosignata.*)
- 2'. Усики (по крайней мере, у самок) короче передней части бедра, суставы отчетливые, их не более 28. Этот вид принадлежит Старому Свету.
3. Средний сегмент короче пястной кишки. Верхушечный вид. Черки пухлые. Триба 5. Клитумниды. (Рис. 160, *Эвриканта австралийская.*)
- 3'. Средний сегмент длиннее пястной кишки. Виды обычно крылатые. Церки (за исключением некоторых родов группы *Platycraninae*) уплощенные, удлинненные. Триба 6. Акрофиллиды. (Рис. 153, *Cyphocrania aestuans.*)
- 1'. Большеберцовые кости снабжены снизу треугольной апикальной областью.
2. Усики многосуставчатые, длиннее передней части бедренной кости.
3. Средний сегмент короче пястной кишки. Беззубые виды.^[208]
4. Голова, грудная клетка или ноги шипастые или лопастные. Племя 7. Кладоморфиды. (Рис. 149, *Гетероптерикс серый.*)
- 4'. Голова, грудная клетка и ноги безоружны. Племя 8. Анизоморфиды. (Рис. 161, *Anisomorpha pardalina.*)
- 3'. Средний сегмент длиннее плюсневой кости.
4. Когти невооруженные. Ушная раковина лопастевидная, либо совершенно развита, либо полностью отсутствует. Все крылатые виды американские, безлапые - африканские и австралийские. Племя 9. Фазмиды.
- 4'. Когти с внутренней стороны зазубрены. Хвостовидные, похожие на позвоночник. Крылья хорошо развиты. Вид азиатский. Триба 10. Аshipазмиды. (Рис. 150, *Aschipasma catadromus.*)
- 2'. Усики короче передней части бедренной кости,^[209] образованы не более чем из 20 суставов. Виды Старого Света.
3. Тело стройное. Мускулистое. Племя 11. Бациллы.
- 3'. Тело очень широкое, пластинообразное. Присутствуют либо крылья, либо ушная раковина. Племя 12. Филлииды. (Рис. 155, *Филлиевая коса*, мужская; рис. 154, *то же*, женская.)

ГЛАВА XII

Семейство VI. Acridiidae—Саранча и кузнечики.

Прямкрылые с задними лапами, отличающиеся от других более удлиненными и более широкими бедренными костями у основания. Усики короткие, с менее чем 30 суставами. Яйцеклад у самки отсутствует. Лапки короткие, с тремя отчетливыми суставами. Слуховой орган расположен сбоку от верхней части первого брюшного сегмента.

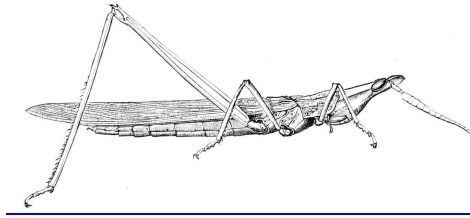


Рис. 165.—*Трихалис насута*, самка. Натуральный размер. Европа.

Мы начинаем рассмотрение прямкрылых с семейства Acridiidae. Он включает в себя кузнечиков с наших родных полей, а также разрушительную мигрирующую саранчу из зарубежных стран и является самым многочисленным по видам и особям среди всех семейств прямкрылых. Наши местные кузнечики, хотя и небольшого размера, дают очень хорошее представление об Acridiidae. Активные маленькие насекомые с большой головой, бросающимися в глаза глазами, несколько сжатым с боков телом, длинными задними ногами с бедрами, направленными вверх и назад, коленный сустав образует острый угол, летательные органы прижаты к бокам тела, наши обыкновенные кузнечики представляют Acridiidae так же верно, как и гигантские экзотические формы, некоторые из которых достигают 9 или 10 дюймов в поперечнике с развернутыми крыльями.

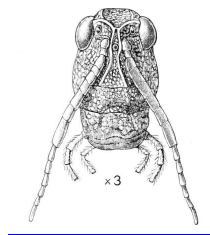


Рис. 166. Передняя часть головки *Porthetis* sp. Трансвааль.

Большая голова погружена сзади в грудную клетку; передняя часть отклонена или даже инфлексирована так, что находится в плоскости под острым углом к макушке (рис. 165); сложные глаза расположены по бокам головы и довольно широко разведены; спереди расположены три маленьких глазка. Два из них расположены по одному с каждой стороны близко к глазу, между глазом и основанием антенны; третий глазок находится посередине, прямо перед вставкой антенн, между краями ограниченного пространства, которое обычно проходит по середине передней части. Положение этих глазков и форма передней и верхней частей головы имеют важное значение для классификации семейства; глазки сильно различаются по своему развитию, у некоторых видов они очень четкие и выпуклые (рис. 166), в то время как у других они маленькие, их нелегко обнаружить, и, по-видимому, функционально несовершенные. Усики никогда не бывают очень длинными, иногда сжаты

и свисают с передней части головы. Части рта очень большие. Переднегрудь сильно изогнута; она часто имеет венчик или гребень вдоль середины ноздри; эта часть часто вытянута назад, образуя своего рода капюшон над основанием крыльев; поверхность может быть неровной или бородавчатой, образуя у некоторых видов необъяснимые структуры; ноги широко расставлены, все они расположены по бокам тела; край переднеспинки отчетливый и расположен близко к основанию ноги; на переднеспинке часто имеется большой выступ, идущий прямо вниз между передними ногами. Мезоторакс короткий, его верхняя часть за грудиной очень широкая, средние ножки очень широко расставлены. Метаторакс крупнее; его грудинная пластинка обычно находится за своего рода амбразурой, заполненной частью первой брюшной пластинки.

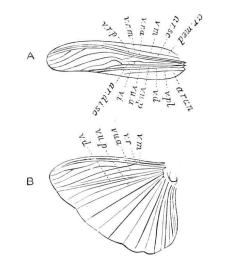


Рис. 167.—Наружные органы Acridiidae (туберкулезная брiодема). А, левый таз; В, левое крыло: область средостения; *ar.sc*, область лопатки; *ar.disc*, дискоидальная область; *ar.ap*, анальная область; *v.m*, вена средостения; *v.r.*, радиальная вена; *v.r.a*, передняя радиальная вена; *v.r.m*, средняя радиальная вена; *v.r.p*, задняя радиальная вена; *v.i*, промежуточная вена; *v.i.a*, передняя локтевая вена; *v.i.p*, локтевая вена задняя; *v.d.*, разделяющаяся вена; *v.pl*, складчатая вена. (Вслед за Бруннером.)

Заднее тело удлиненное, на нем отчетливо видны восемь спинных сегментов, за которыми находятся части, образующие — у самки - окаменелые органы, заменяющие яйцеклад, у самца - модифицированные части, соединенные с концевым сегментом. Передние органы (рис. 167), согласно Бруннеру, имеют те же области, что мы описали у Blattidae. Однако, согласно Редтенбахеру^[210], чешуйки Acridiidae и других прямокрылых-сальтаторов отличаются от чешуек группы cursorial (за исключением Phasmidae) тем, что у них имеется область praecostal, из-за того факта, что жилка, которая у Cursoria реберная, т.е. образует передний край, у Saltatoria, напротив, находится в области крыла. Если эта точка зрения верна, то область средостения Бруннера не гомологична в двух отделах. Чешуйки длинные и сравнительно узкие; они имеют плотную пергаментную текстуру, с несколькими продольными прожилками, которые разделяются за серединой и становятся более многочисленными по мере того, как достигают кончика крыла; имеется сильная сетка, разделяющая поверхность на множество мелких ячеек. Задние крылья гораздо более широкие и более нежной текстуры; продольные жилки разветвляются незначительно, многочисленные поперечные прожилки мелкие. В состоянии покоя задние крылья складываются веерообразно и полностью скрыты верхними крыльями. Передние и средние конечности похожи и маленькие, тазобедренные суставы довольно маленькие и не полностью заполняют суставные полости, которые частично покрыты перепонкой; все конечности трехсуставные. Прикорневой сустав, если смотреть снизу, содержит три последовательно расположенных подушечки, так что снизу предплюсны выглядят так, как будто они пятисуставные (рис. 185, В). Задние конечности иногда очень длинные; их

бедренная кость, более толстая к основанию, обычно имеет своеобразную форму, с продольными гребнями или бороздками, которые более или менее остистые, а также очень часто отмечены короткими параллельными линиями, пересекающимися с центральной продольной линией под одинаковыми углами, что создает хорошо выраженный рисунок; там, где ноги шире, рисунок более сложный (рис. 168). Длинные большеберцовые кости имеют два ряда шипов на своем верхнем или заднем крае; эта часть задней ноги может быть полностью согнута под бедренной костью. Стигматы состоят из одной переднегрудной, одной плюсногрудной и восьми брюшных пар.

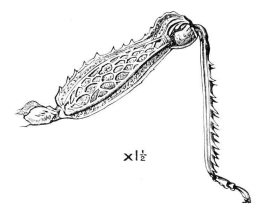


Рис. 168.— Задняя нога *Porthetis* sp. Трансвааль.

В отношении глазков, которые показаны на рис. 166, мы можем отметить, что Acridiidae - одна из больших групп насекомых, у которых сосуществование сложных и одиночных глаз наиболее постоянно, хотя у некоторых бескрылых форм глазки очень несовершенны. В настоящее время мы не знаем ничего такого в повадках Acridiidae, что делало бы два вида глаз особенно необходимыми. Впоследствии мы увидим, что аналогичное состояние в отношении функции слуха, как полагают, существует и в этой семье.

Acridiidae примечательны среди прямокрылых наличием воздушных мешочков или пузырьковых расширений внутри насекомого в связи с трахеями (рис. 176). Такие пузырьки встречаются у многих высших крылатых насекомых, но не у личиночных форм или у тех, которые лишены способности летать.^[211] Они, без сомнения, помогают Насекомому передвигаться в воздухе. Тело крупного кузнечика или саранчи от природы имеет значительный вес, и более чем вероятно, что настоящий полет возможен только тогда, когда эти пузырьки расширены и наполнены воздухом. Точный способ расширения мешочков неизвестен; возможно, это может быть достигнуто за счет эластичности структуры пузырьков, вступающих в действие, когда другое содержимое органа развито не полностью или временно уменьшено. Хотя воздушные сосуды отсутствуют у соседних групп прямокрылых, Дюфур говорит, что они присутствуют даже у верхнекрылых форм Acridiidae, но он не приводит никаких подробностей.^[212] Пакард дал отчет^[213] о расположении этих замечательных мешочков у саранчи Скалистых гор. Он обнаружил, что существует две группы: грудная группа, состоящая из пары очень больших мешочков, с которыми соединены несколько мешочков поменьше, расположенных в голове; и брюшная группа, которая образует очень примечательную серию. Приведенные нами рисунки (рис. 176, А, Б) показывают, что эти мешочки такого большого размера, что при полном растяжении они должны препятствовать развитию яичников, и что сами они должны быть значительно уменьшены, если не стерты, из-за расширения пищеварительного канала. Мы можем рассматривать их как вступающие в полную силу только тогда, когда предотвращается нормальное расширение канала и происходит лишь незначительное развитие репродуктивных органов. При таких обстоятельствах саранча становится чем-то вроде воздушного шара и мигрирует. В дополнение к воздушным мешочкам существует

множество расширяемых трахей, расположенных в основном в тех частях тела, где нет места для больших воздушных мешочков. Они, для наглядности, опущены на нашем рисунке.

Ганглии, составляющие мозг, у *Acridiidae* проще, чем у высших насекомых, таких как пчелы и осы, и были специально изучены Пакардом^[214] и Виалланесом.^[215] Других ганглиев нервного канатика восемь, три грудных и пять брюшных.

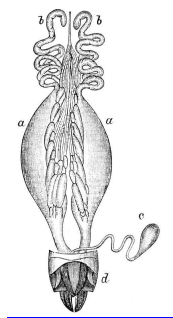


Рис. 169.—Завязи *Oedipoda caerulea*: *a*, чашечка; *b*, ее кишкообразный придаток; *c*, сальная железа; *d*, окончание тела.
(После Дюфура.)

Слюнные железы маленькие. Пищеварительный канал вместительный, но не извитый. У него нет желудка, но зоб имеет своеобразную структуру, по-видимому, в качестве заменителя. Есть дивертикулы, связанные с истинным желудком. Мальпигиевы трубы удлиненные и чрезвычайно многочисленные. Пара яичек объединена в единую оболочку. Форма и расположение завязей замечательны (рис. 169); яйцевидные трубки объединены сходством их концевых нитей в единую массу; снаружи от каждой завязи отходит большая чашечка, в которую открываются трубки; каждая чашечка удлинена на своем конце и образует длинную извитую трубку.

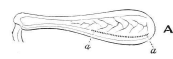


Рис. 170.— Внутренняя поверхность бедренной кости *Стеноботруса* самца, на которой видна линия *a*-амузыкальных четок.
(После Ландуа, увеличено в три раза.)

Acridiidae обладают структурами для производства звука, наряду с другими, которые, без сомнения, предназначены для слуха. Стрекотание кузнечиков достигается трением друг о друга внешней поверхности верхнего крыла и внутренней поверхности задней бедренной кости. Эта последняя часть имеет ряд маленьких, похожих на бусинки выступов, расположенных на верхнем из двух нижних гребней, которые проходят вдоль стороны, ближайшей к телу (рис. 170); тегмен, или футляр для крыльев, имеет выступающие жилки, одна из которых немного более заметна и имеет острый край; при проскабливании этого края по бусинам бедренной кости крыло начинает вибрировать и издает музыкальный звук. Долгое время предполагалось, что аппаратом для производства звука обладают только самцы кузнечиков; действительно, было известно, что самки совершают движения, подходящие для создания музыки, но поскольку у них, по-видимому, не было инструментов, и поскольку не было известно, что в результате их усилий получается какой-либо звук, был

сделан вывод, что они были просто имитационными. Грабер, однако, обнаружил^[216], что рудиментарные музыкальные органы действительно существуют у самок различных видов *Stenobothrus* (рис. 171, Б). Это правда, что по сравнению с мужскими (рис. 171, А) они мельче, но может показаться, что они действительно фонетические, хотя мы не слышим звуков, возникающих в результате их использования.

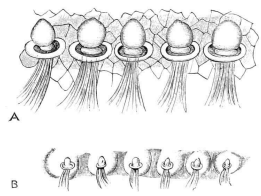


Рис. 171.—А, Some of the knobs projecting from the surface of the femur of *Stenobothrus melanopterus*, male; В, то же самое у самки. Сильно увеличенный. (После Грабера.)

Грабер считает, что музыкальные колышки Acridiidae представляют собой модифицированные волоски, и он утверждает, что у некоторых самок можно обнаружить стадии, промежуточные между волосом и колышком. По-видимому, существует большое разнообразие в строении этих инструментов у разных видов и даже у особей одного и того же вида. У *Stenobothrus lineatus* вместо колышков инструмент состоит из приподнятых складок.

У некоторых aberrantных форм Acridiidae — некоторых Eremobiides и Pneumorides — самцы снабжены производящими звук инструментами, отличными от тех, которые мы описали, как по положению, так и по строению.



Рис. 172.—Середина тела *Pachytylus nigrofasciatus*, чтобы показать барабанную перепонку, е. (По Бруннеру.)

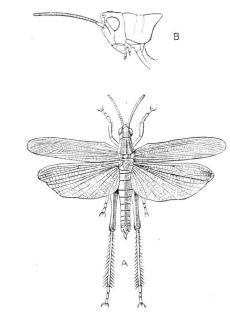


Рис. 173.—*Mecostethus grossus*: А, Насекомое с расправленными крыльями; В, профиль головы и переднегруди. (Вслед за Бруннером.)

Если внимательно изучить дорсальную сторону первого сегмента заднего тела акридиевого насекомого, то у большинства видов можно увидеть орган, который чем-то напоминает ухо

(рис. 172), и есть серьезные основания полагать, что это действительно орган такой природы. Он расположен немного выше сустава задней ноги, очень близко к тому месту, где издается звук, как описано выше. Существует три формы этих акридиевых ушей, описанных Бруннером:^[217] (1) мембрана, окруженная ободком; (2) мембрана несколько вдавлена, часть сегмента немного выступает над ней; (3) углубление очень сильно выражено, а боковые стороны выступают над ним настолько сильно, что все, что видно снаружи, - это своего рода широкая щель с полостью под ней. В этом последнем состоянии ухо существует у родов *Mecostethus* (рис. 173) и *Stenobothrus*, которые относятся к числу немногих местных кузнечиков. При тщательном осмотре оказывается, что это ухо состоит из барабанной перепонки, снабженной внутри нервами и ганглиями в дополнение к мышцам, и трахеального аппарата сложной природы; оно, без сомнения, очень чувствительно к некоторым формам вибрации. В отличие от стридулирующего органа, эти уши существуют у обоих полов; они встречаются у подавляющего большинства видов Acridiidae. Формы, у которых уши отсутствуют, обычно в то же время бескрылы и лишены органов стридуляции; но, с другой стороны, существуют виды — некоторые из них бескрылые, — которые, насколько известно, не способны к стридуляции и все же обладают этими ушами.

Действительно, очень трудно решить вопрос о точной функции этих слуховых органов, похожих на уши, которые, как мы можем напомнить читателю, характерны для прямокрылых-сальтаторов, и для полного обсуждения предмета мы должны обратиться к мастерским работам Грабера,^[218] ограничиваясь кратким описанием, которое мы можем начать с того, что прямокрылые с ушами, как полагают, чувствительны к звукам иными средствами, чем эти органы. Это наводит на мысль, что последние существуют для какой-то цели восприятия особого звука. Но если да, то что это может быть? Насколько нам известно, эффективными органами, производящими звуки, обладают только самцы, но у обоих полов есть особые уши; более того, эти структуры присутствуют у многих видов, где мы не знаем о существовании фонетических органов ни у того, ни у другого пола. Таким образом, в настоящее время представляется невозможным принять эти органы за определенно особые структуры для восприятия музыки данного вида. Обычно считается, что самки очарованы музыкой самцов и что издавание звуков стимулирует их к соперничеству; и Дюфур^[219] предположил, что этот процесс влияет на физиологические процессы индивидуума. Не было проведено достаточного количества наблюдений, чтобы оправдать наше принятие этих взглядов, и они никоим образом не устраняют трудности, возникающие из-за существования органов слуха у видов, которые, насколько нам известно, не издают особых звуков. Возможно, решение этой трудности можно найти в том факте, что эти, по-видимому, бессловесные виды действительно издают какие-то звуки, хотя мы совершенно не осведомлены об этом. Хорошо известно, что звуки, неслышимые для одних человеческих ушей, совершенно различимы для других. Тиндаль в своей работе о звуке проиллюстрировал это фактом, представляющим особый интерес с нашей нынешней точки зрения. "Пересекая Венгерские Альпы с другом, - рассказывает он, - трава по обе стороны тропинки кишела насекомыми, которые, на мой взгляд, разрывали воздух своим пронзительным стрекотанием. Мой друг ничего об этом не слышал, мир Насекомых лежал за пределами его слуха ". Если человеческие уши так отличаются по своей способности воспринимать вибрации, то, конечно, становится более вероятным, что слуховые органы, столь отличающиеся по строению от наших, как у Насекомых, могут слышать звуки, когда самое лучшее человеческое ухо не может уловить ничего слышимого. Таким образом, в целом представляется наиболее вероятным, что прямокрылые, снабженные органами слуха и которых мы считаем немymi, на самом деле таковыми не являются, но издают звуки,

которые мы не слышим, и делают это каким-то неизвестным нам способом. Если это так, то вполне вероятно, что эти уши являются специальными органами для слышания определенных звуков.

Скаддер, который уделял значительное внимание теме музыки прямокрылых, говорит, что в Северной Америке "единообразие, с которым каждый вид *Stenobothrus* исполняет свою собственную песню, весьма примечательно. Один вид, *Stenobothrus curtippennis*, издает около шести нот в секунду и продолжает их от полутора до двух с половиной секунд; другой, *S. melanopleurus*, издает от девяти до двенадцати нот примерно за три секунды. В обоих случаях ноты равномерно следуют друг за другом и в тени звучат медленнее, чем на солнце".

Следует заметить, что некоторые виды Acridiidae производят шум во время своего полета по воздуху из-за трения крыльев; имеет ли это определенное значение или может быть совершенно случайным, пока еще не рассматривалось.

Удовлетворительная информация о постэмбриональном развитии Acridiidae весьма скудна. Мы изобразили на рис. 84, А состояние, в котором перелетная саранча, *Schistocerca peregrina*, покидает яйцо, и здесь мы завершим описание ее роста; следуя Броньяру,^[220] заявление которого подтверждено Лестажем и другими натуралистами. Сразу же после выхода из яйца молодая саранча сбрасывает кожицу, и тогда она имеет ярко-зеленый цвет, но быстро становится коричневой, а через двенадцать часов становится черной. В этом раннем возрасте становится очевидным стадный инстинкт, присущий этому и некоторым другим видам Acridiidae. Через шесть дней особь проходит вторую линьку, после чего она становится черной с белыми пятнами и полосами розового цвета на каждой стороне задней части тела. Третий шелушение наступает через шесть или восемь дней после второго; розовый цвет становится более отчетливым, а головка приобретает коричневый оттенок вместо черного. Через восемь дней происходит четвертый экдизис; тогда длина существа составляет около 35 миллиметров; его окрас сильно изменился, расположение отметин осталось прежним, но розовый цвет заменен лимонно-желтым, линия дыхалец отмечена белым, и в это время у существа появляются "первые зачатки крыльев", и оно очень прожорливо. Через десять дней происходит еще один шелушение, желтый цвет становится более ярким, переднегрудь определенно покрыта белыми пятнами, а тело задней части значительно увеличивается в размерах. Через пятнадцать-двадцать дней происходит шестая линька, и Насекомое предстает в своей совершенной форме; крупные чешуйки, присутствующие сейчас, отмечены черным в хорошо известном порядке, а поверхность обычно пестрит голубоватыми и розоватыми отметинами. Хотя этот цвет характерен для Алжира, все же, по-видимому, южнее он не такой; насекомые, прилетающие оттуда во французскую колонию, в некоторых случаях имеют другой цвет, а именно. красноватый или желтоватый, причем представители этого последнего оттенка, как полагают, принадлежат к более старым экземплярам красноватого вида. М. Brongniart указывает, что некоторые Phasmidae из группы *Phyllium* претерпевают аналогичную серию изменений окраски в ходе индивидуального развития, в то время как другие виды этого не делают.

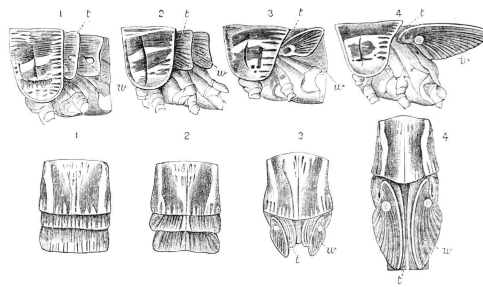


Рис. 174.—Развитие крыльев у *Caloptenus spret*: верхний ряд дает боковой вид грудных сегментов, а нижний ряд - вид этих сегментов сзади; 1 - второй возраст; 2 - третий возраст; 3 - четвертый возраст; 4 - пятый возраст. (В честь Райли.) *t*, тегмен; *w*, винг.

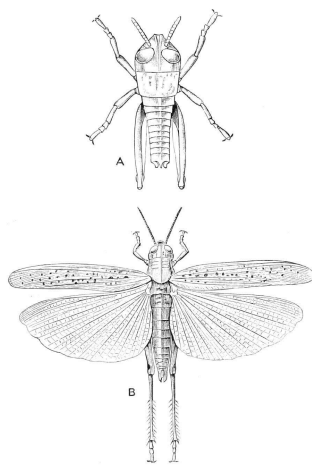


Рис. 175.—*Caloptenus spret*. Северная Америка. **A**, Только что вылупившийся, сильно увеличенный; **B**, взрослый, естественного размера. (В честь Райли.)

Райли и Паккард описали^[221] некоторые этапы постэмбрионального развития саранчи Скалистых гор, что позволяет нам сформировать удовлетворительную концепцию стадий развития крыльев. На рис. 175, **A** изображен первый возраст, молодая саранча, только что вышедшая из яйца и бесцветная. На рис. 174 показаны некоторые из последующих стадий развития крыльев, верхняя линия рисунков показывает вид грудных сегментов в профиль, а нижняя линия показывает их спинные аспекты; 1 показано состояние частей во втором возрасте, главным отличием от первого возраста является развитие окраски; в третьем возрасте наблюдается очевидное незначительное развитие будущих передних органов, проявляющееся главным образом в разрастании свободных задних углов мезо- и метаноты, как показано на рис. 174, 2. После третьей линьки наблюдается большая разница; раскрывающийся затем возраст — четвертый — претерпел значительные изменения в положении мезо- и плюсневых костей, которые выдвигаются вперед под переднеспинкой; она стала более увеличенной и похожей на капюшон (рис. 174, 3); в то же время зачатки крыльев стали свободными и отделенными, пара плюсневых костей была крупнее и перекрывала другую пару. Пятый возраст (рис. 174, 4) мало чем отличается от четвертого, за исключением большего размера переднеспинки и зачатков крыльев. Шестое насекомое,

показанное на рис. 175, Б, представляет собой совершенное Насекомое, у которого передние органы свободные и крупные, переднегрудь сильно изменена по форме, окраска другая. Из вышесказанного видно, что основные изменения произошли на третьем и пятом экдизах, после каждого из которых обнаруживалось значительное различие в форме Насекомого. В первых трех возрастных группах пол едва различим, в четвертом они совершенно отчетливы, а в пятом возможно спаривание, хотя обычно оно не происходит до достижения финальной стадии.

Открытие, что прямокрылые меняют окраску в процессе своего развития и даже после того, как становятся взрослыми, важно не только с физиологической точки зрения, но и потому, что оно проливает некоторый свет на вопросы о количестве видов и географическом распределении перелетной саранчи, относительно которых до сих пор существовала большая путаница.

Считается, что Acridiidae питаются исключительно растениями, каждая особь потребляет очень большое количество пищи. Способ, которым самка откладывает яйца, был описан Райли,^[222] и в настоящее время широко известен, поскольку его рисунки часто воспроизводились. У самки нет удлинённого яйцеклада, но вместо него у нее есть несколько твердых гонапофизов, пригодных для рытья; с их помощью она выкапывает ямку в земле, а затем откладывает яйца вместе с некоторым количеством жидкости в ямку. Она предпочитает твердую и уплотненную почву рыхлой, и когда операция завершена, от нее остается мало следов. Жидкость, отложенная вместе с яйцами, затвердевает и образует для них защиту, соответствующую более определенным капсулам прямокрылых.

Большой интерес представляют подробности процесса яйцекладки и побега детенышей из заточения. Согласно Кюнклею д'Эркуле^[223] молодой *Stauronotus maroccanus* выходит из капсулы, приводя в действие ампулу, образованную мембраной между головой и грудной клеткой; предполагается, что эта ампула расширяется жидкостью из полости тела и поддерживается в раздутом состоянии за счет того, что Насекомое накапливает воздух в зерновке под ней. Чтобы сдвинуть крышку капсулы, шесть или семь детенышей, находящихся внутри, объединяют свои усилия, чтобы оттолкнуть ее с помощью своих ампул. Впоследствии ампула служит своего рода резервуаром, с помощью которого Насекомое может уменьшать другие части тела и, выйдя из капсулы, проникать в трещины в земле, чтобы достичь поверхности. Сразу после этого молодой *ставронотус* линяет, а кожу, которую он сбрасывает, Кюнкель назвал амниосом. Шейная ампула вновь появляется при последующих линьках и позволяет Насекомому разорвать свою кожу и вылезти из нее.

Процесс, по-видимому, отличается у *Caloptenus spret*, который, по словам Райли, разрывает скорлупу яйца и прокладывает себе путь наружу под действием шипов на верхушке большеберцовых костей. Это последнее насекомое, когда появляется на свет, сбрасывает пленку, которую Райли считает частью эмбриональных оболочек.

Райли утверждает, что самка *Caloptenus spret* производит несколько яйцеклеток. Период яйцекладки у него длится около 62 дней, количество яйцекладущих составляет четыре, а общее количество отложенных яиц - около 100. Французские натуралисты недавно наблюдали аналогичный факт в Алжире и установили, что одна из перелетных саранчовых

— *Schistocerca peregrina*— может откладывать яйца более чем в одном из мест, на которые она может сесть во время своей миграции.

Было установлено, что яйца Acridiidae очень питательны и служат пищей для ряда насекомых, некоторые из которых, по-видимому, действительно находят в них свое единственное средство существования. Жуки семейства Cantharidae часто посещают места, где откладываются яйца, и откладывают их в яйцевую массу прямокрылых, которая, таким образом, может быть полностью съедена. Двукрылые мухи семейства Bombyliidae также используют эти яйца в пищу, и, как говорят, в Северной Америке для них очень губителен клещ. Помимо того, что они в огромных количествах уничтожаются насекомыми, их поедают различные птицы и некоторые млекопитающие.

Большинство насекомых, называемых в просторечии саранчой, относятся к семейству Acridiidae, видов которого в разных частях света насчитывается очень много, вероятно, уже известно 2000. Лишь к некоторым из них можно правильно применить термин "Саранча". Саранча - это вид кузнечиков, численность которых иногда значительно увеличивается и которые перемещаются стаями в поисках свежей пищи. Есть много прямокрылых, численность которых иногда значительно увеличивается и которые затем более или менее расширяют свой обычный ареал; а некоторые Acridiidae в значительной степени размножаются локально — очень часто только в течение одного или двух сезонов, — и тогда их называют саранчовыми. Настоящая мигрирующая саранча - это виды, у которых сильно развит стадный образ жизни, и которые стаями перемещаются на значительные расстояния. Из них существует лишь несколько видов, хотя мы слышим об их скоплениях во многих частях света.

Перелетная саранча наносит гораздо больший ущерб, чем эндемичные виды. В странах, подверженных их посещениям, они оказывают большое влияние на процветание жителей, поскольку внезапно появляются на одном месте огромными стаями, которые в течение нескольких часов уничтожают всю растительную пищу, которую можно есть, не оставляя ничего зеленого ни животным, ни человеку. Тем, кто не был свидетелем серьезного вторжения, трудно осознать масштабы события. Большие стаи состоят из почти неисчислимого числа особей. Автор в *Nature*^[224] утверждает, что стая саранчи, пролетевшая над Красным морем в ноябре 1889 года, имела площадь 2000 квадратных миль, и он оценил ее вес в 42 850 миллионов тонн, при этом каждая саранча весила 1/16 унции. Второй подобный, возможно, даже более крупный самолет был замечен в том же направлении на следующий день. То, что такая оценка не может быть преувеличением, подтверждается другими свидетельствами. Из официальных отчетов о саранче на Кипре мы узнаем, что в 1881 году,^[225] до конца октября, в тот сезон было собрано и уничтожено 1 600 000 000 ящиков с яйцами, каждый ящик содержал значительное количество яиц. К концу сезона вес собранных и утилизированных яиц составил более 1300 тонн, и, несмотря на это, считается, что в 1883 году на острове было отложено не менее 5 076 000 000 ящиков с яйцами.

Когда мы осознаем огромное количество особей, из которых может состоять большой рой саранчи, мы можем увидеть, что голод — это лишь слишком вероятная последовательность событий, и что чума может последовать — как это часто бывало - за разложением тел мертвых Насекомых. Говорят, что этот последний результат в некоторых случаях происходил из-за того, что саранча массово налетала в море, а их мертвые тела впоследствии выбрасывало на берег.

Стаи саранчи посещают районы, подверженные их нашествиям, не каждый год, а, как правило, только с интервалом в значительное количество лет. Было удовлетворительно установлено, что как в Алжире, так и в Северной Америке крупные стаи обычно встречаются лишь со значительными интервалами. В Северной Америке, по мнению Райли,^[226] средний период составлял около одиннадцати лет. В Алжире первое вторжение, произошедшее после оккупации страны французами, произошло в 1845 году, второе - в 1864 году, третье - в 1866 году, после чего 1874 и 1891 годы были годами вторжения. Эти перерывы на первый взгляд кажутся странными, поскольку можно было бы предположить, что, поскольку саранча обладает огромной способностью к размножению, когда однажды она обосновалась в каком-либо месте в большом количестве, происходило бы постоянное производство лишних особей, которые должны были бы мигрировать так же регулярно, как это происходит с пчелиными роями. Нерегулярность, по-видимому, зависит от трех фактов, а именно: что размножение саранчи сдерживается насекомыми-паразитами; что яйца могут оставаться в земле более одного года и все же вылупляться, когда наступает благоприятный сезон; и что миграционный инстинкт эффективен только тогда, когда производится большое количество лишних особей.

Неизвестно, обладают ли паразиты какой-либо способностью оставаться в бездействии, как это могут делать яйца саранчи; и численность птиц, уничтожающих саранчу, может значительно уменьшаться в течение года, когда насекомых немного; так что может возникнуть диспропорция в численности между саранчой и ее уничтожителями, и какое-то время саранча может быстро увеличиваться, в то время как паразиты намного уступают ей по численности. Если наступит год, когда вылупится очень мало саранчи, то в следующем году паразитов будет очень мало, и если затем произойдет массовое вылупление саранчи из отложенных яиц, паразиты не будут присутствовать в достаточном количестве, чтобы сдерживать насекомых-разрушителей; следовательно, в следующем году увеличение численности саранчи может быть настолько большим, что приведет к появлению роя.

Хорошо известно, что перелетные виды саранчи обитают в странах, не образуя стаи и не причиняя каких-либо серьезных повреждений; таким образом, *Pachytylus cinerascens* — возможно, самая важная из перелетных саранчовых — всегда присутствует в различных населенных пунктах Бельгии и не образует стаи. Когда миграция саранчи действительно происходит, она сопровождается замечательными проявлениями инстинкта. Хотя может пройти несколько поколений без миграции, считается, что саранча, когда она мигрирует, делает это в направлении, выбранном предшественниками. Их движения в значительной степени зависят от ветра, и говорят, что они совершают пробные полеты, чтобы определить его направление. Когда они на крыле, вероятно, требуется очень небольшое мышечное усилие. Их тела содержат эластичные воздушные мешочки, сообщающиеся с трахеями, и во время полета можно предположить, что тело сравнительно пустое, не хватает пищи, а внутренние органы размножения, которые занимают большое пространство в процессе деятельности, еще не развиты, следовательно, мешочки имеют полное пространство для расширения, как объяснено на стр. 283. Таким образом, Насекомые прилагают лишь незначительные усилия при своих воздушных перемещениях и, как полагают, переносятся главным образом ветром. Если это становится неблагоприятным, говорят, что они садятся и ждут перемен.

Самым неясным моментом в естественной истории мигрирующей саранчи, по-видимому, является ее исчезновение с того места, куда она вторглась. Рой приземляется на

определенную местность, откладывает там некоторое количество яиц, а затем движется дальше. Но по прошествии одного-двух сезонов видов, присутствующих в месте вторжения, будет мало или вообще не останется ни одного. По-видимому, частично это происходит из-за того, что молодые особи саранчи умирают от недостатка пищи после вылупления; но в других случаях они снова мигрируют после роста на землю своих предков. Последний факт наиболее примечателен, но Энтомологическая комиссия США установила, что эти возвращающиеся стаи действительно происходят.

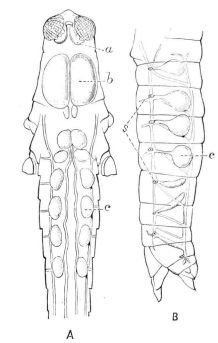


Рис. 176.—Части тела *Caloptenus spret*, показывающие некоторые воздушные мешочки. (Модифицировано от Packard.) **А**, спинная сторона передних отделов; **В**, боковая сторона задних частей тела; *a*, расширения трахей в голове; *b*, пара больших мешочков в грудной клетке; *c*, мешочки на стволах трахей в брюшной полости; *s*, дыхальца.

В Южной Африке, по-видимому, перелеты перелетной саранчи часто совершаются до того, как Насекомые обзаводятся крыльями. Миссис Барбер в отчете "Саранча и саранчовые птицы в Южной Африке" [\[227\]](#) проиллюстрировала многие моменты из естественной истории этих насекомых. Южноафриканский вид проявляет стадную и мигрирующую склонность, когда особи еще совсем молоды, так что они путешествуют стаями пешком, и голландцы называют их "воетгангерами". После вылупления различные семьи детенышей объединяются, так что образуется огромное количество особей. Лишив окрестности всех запасов пищи, они уходят в поисках свежих урожаев и новых пастбищ. Они пользуются дорогами, и иногда за день преодолевается немало миль; они передвигаются короткими скачками, быстро повторяющимися. Когда "воетгангеры", таким образом, возвращаются на север, к землям в глубине страны, из которых ушли их прародители, никакие препятствия не могут остановить их путь. Леса или реки могут вмешаться, на некоторое время отвлекая их от маршрута, но в конечном итоге им удастся продолжить свое путешествие вглубь страны.

Способ, которым эта бескрылая саранча время от времени пересекает широкие реки, интересен, поскольку он имеет некоторое отношение к сложному вопросу о возможности того, что крылатая саранча пересекает моря значительной ширины. Миссис Барбер ссылается на случай, имевший место на реке Ваал весной 1871 года, вскоре после открытия Алмазных месторождений. Страна в то время кишела молодой саранчой; каждая травинка была ими обглодана. Однажды огромная стая "воетгангеров" появилась на берегах реки Вааль; они, по-видимому, искали место для переправы, которое не могли найти из-за того, что река несколько разлилась. В течение нескольких дней саранча путешествовала вверх по течению; в ходе этого они на некоторое время остановились у крутого изгиба реки, где выступало несколько камней, как будто сомневаясь, стоит ли пытаться пройти в этом месте. Они, однако, двинулись дальше, как будто в надежде найти брод получше; в этом, по-видимому, их постигло разочарование, ибо три дня спустя они вернулись к тому же изгибу реки и там огромной толпой бросились в ручей, где с помощью благоприятного течения, а также осоки и водяных растений, росших на выступающих скалах, им удалось осуществить переправу, хотя большое количество утонуло и было унесено разлившейся рекой. Миссис Барбер добавляет, что "Воетгангеры", как известно, пытались перейти Оранжевую реку, когда она достигала нескольких сотен ярдов в ширину, и, изливая свои огромные стаи в затопленный ручей, невзирая на последствия, пока они не налетели друг на друга большими телами. По мере накопления живой массы в воде некоторые ее части были

унесены сильным течением от берега, за который они цеплялись, и поскольку живые саранчовые крепко хватались друг за друга и держались вместе, они превратились в плавающие острова, особи которых постоянно прыгали и переползали друг через друга по мере того, как их относило прочь. Удалось ли какому-либо из островов саранчи достичь противоположного берега, неизвестно; вероятно, некоторые из них снова вынесло течением на сушу. Они ни в коем случае не являются быстрыми пловцами; они нелегко гибнут в воде, когда собираются в массы, их привычка постоянно менять места, прыгать и ползать круг за кругом друг на друга очень полезна как средство сохранения. Это обычная практика для молодых саранчовых - образовывать мост через умеренно широкий ручей, без разбора ныряя в него и держась друг за друга, хватаясь, как утопающие, за палки или соломинки, или, фактически, за все, что попадает в пределах их досягаемости и что поможет им плыть; тем временем те, кто сзади, нетерпеливо проталкиваются вперед по телам тех, кто уже в ручье, и спешат вперед, пока, наконец, благодаря этому процессу они не достигают противоположного берега реки; таким образом, плавающая масса живой саранчи растягивается поперек ручья, образуя мост, над которым пролетает весь рой. Таким образом, сравнительно немногие тонут, потому что одни и те же особи не остаются в воде в течение всего времени, затрачиваемого роем на переправу, насекомые постоянно меняются местами друг с другом; те, что находятся внизу, пытаются достичь поверхности, перелезая через других, в то время как те, что над ними, в свою очередь, вытесняются вниз. Саранча чрезвычайно живуча и долгое время остается под водой, не причиняя вреда. Очевидно, утонувшая саранча оживет под теплыми лучами солнца, если случайно доберется до берега или будет выброшена на берег. Миссис Барбер рассказывает интересный случай, когда инстинкт "вэтгангеров" подвел: они нырнули в реку с крутого песчаного берега только для того, чтобы обнаружить другой такой же песчаный обрыв на другом берегу. На этом они не могли устоять, и все погибли в ручье, где разложились и вызвали гибель рыбы, которая также плавала на поверхности; выделяемые стоки были настолько сильными, что никто не мог приблизиться к реке.

Саранча способна преодолевать значительные расстояния, хотя насколько далеко, неизвестно. Сообщения об их перемещении ночью разнятся. Однако недавно было доказано, что они действительно путешествуют ночью, но точно не установлено, как долго они могут оставаться в воздухе, не снижаясь. Океан, несомненно, является источником разрушения для многих стай; тем не менее, они пересекают моря значительной ширины. Известно, что они достигали Балеарских островов, и Скаддер приводит ^[228] хорошо подтвержденный случай появления стаи в море. 2 ноября 1865 года корабль, следовавший из Бордо в Бостон, находясь в 1200 милях от ближайшей суши, был захвачен стаей саранчи, воздух и паруса корабля были наполнены ею в течение двух дней. Обнаруженным видом оказался *Acridium* (*Schistocerca*) *peregrinum*. Это экстраординарный случай, поскольку саранча не разлетается быстро, поскольку, как мы уже отмечали, ее в основном разносит ветер. Возможно, некоторые виды могут иногда отдыхать на воде ночью, действуя в некотором роде по образцу "Воетгангеров" при переходе через реки, как описано миссис Барбер. В "Истории Ямайки" сэра Ханса Слоуна рассказ о происшествии такого рода приводится со слов полковника Нидхэма, который утверждает, что в 1649 году саранча опустошила остров Тенерифе, что было видно, как она прилетела из Африки, когда оттуда дул ветер, что они улетели так далеко, как могли, затем опустились на воду, одна на другую, пока не образовали кучу величиной с самый большой корабль, и что на следующий день,

освеженные солнцем, они снова взлетели и приземлились в облаках на Тенерифе. Де Соссюр говорит^[229], что великие океаны, как правило, представляют собой непреодолимые барьеры и что ни один вид из племени эдиподидов не перешел из Старого Света в Новый. Однако возможно, что *Acridium peregrinum* из племени Acridiides, возможно, первоначально был обитателем Америки и перешел оттуда в Старый Свет.

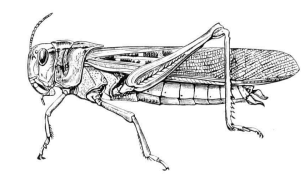


Рис. 177.—Европейская мигрирующая саранча, *Pachytylus cinerascens* ♀.

Виды Acridiidae, которые, как было установлено, являются мигрирующими, немногочисленны.^[230] Наиболее многочисленным и широко распространенным из них является *Pachytylus cinerascens* (рис. 177), который заполонил значительную часть Восточного полушария, простирающуюся от Атлантического океана до Китая. Он встречается во многих местах Восточного региона и Азиатского архипелага и даже в Новой Зеландии. Это распространенный вид европейской саранчи. Его сородич, *P. migratorius*, распространен гораздо менее широко, его миграции, согласно де Соссюру, ограничены Туркестаном и Восточной Европой. Третий вид, *P. migratorioides*, обитает в Восточной Африке, и его разновидностью является "Йолала", или мадагаскарская саранча. Мистер Дистант сообщил автору, что эта перелетная саранча обитает в Южной Африке. *P. (Oedaleus) marmoratus* имеет почти такое же широкое распространение в Восточном полушарии, как *P. cinerascens*, за исключением того, что он более исключительно тропический; таким образом, он исключен из Новой Зеландии. *P. (Oedaleus) nigrofasciatus* имеет более северное распространение, чем его сородич, но распространился на Африку и Азиатский архипелаг. Это насекомое настолько изменчиво, что различия его рас от других видов того же рода пока неясны. Все вышеупомянутые саранчовые принадлежат к трибе эдиподиды. *Acridium peregrinum*, сейчас чаще называемый *Schistocerca peregrina*, принадлежит к трибе Acridiides. Это крупная саранча (рис. 84), имеющая широкое распространение. Это главный вид в Северной Африке, и, вероятно, это саранча времен египетских нашествий, упомянутая в книге Исход. Это также, по словам Котса,^[231] главная саранча Северо-Западной Индии. В этой последней стране также встречаются *Pachytylus cinerascens* и некоторые другие виды. За исключением *S. peregrina*, виды рода *Schistocerca* обитают только в Новом Свете. В Северной Америке саранчу чаще называют кузнечиками. Несколько видов рода *Caloptenus* являются вредоносными в этой стране, но главным мигрирующим видом является *C. spretus* (рис. 175). Этот род относится к Acridiides. Крупная саранча, *Schistocerca americana*, также в небольшой степени мигрирует в Соединенных Штатах. В Южной Америке другие виды *Schistocerca* являются мигрирующими; неизвестно, сколько их может быть, и возможно, что один или несколько могут оказаться *S. peregrina* из Старого Света. Чилийский вид, по словам г-на Э. К. Рида,^[232] демонстрирует различия в окраске, аналогичные тем, которые наблюдались у *S. peregrina* в Алжире.

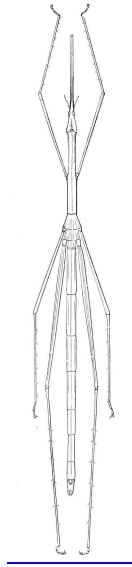


Рис. 178.—*Cephalocoema lineata*, самка, $\times \frac{2}{3}$. С. Америка. (Вслед за Бруннером.)

В Британии мы сейчас свободны от опустошительных нашествий саранчи, хотя, как говорят, стаи посещали Англию в 1693 и 1748 годах. Особи мигрирующего вида, однако, все еще иногда встречаются в Англии и на юге Шотландии. *P. cinerascens* был зарегистрирован в Керри в Ирландии, но ошибочно, поскольку обнаруженным насекомым был *Mecostethus grossus* (рис. 173). По словам мисс Ормерод,^[233] крупная саранча завозится в эту страну в качестве корма в значительных количествах, но обычно мертвая; однако иногда среди других особей встречаются живые. В 1869 году живые экземпляры *Schistocerca peregrina* были найдены в различных частях страны, которые, по всей вероятности, прибыли сюда, переплыв Германский океан. Считается, что *Pachytylus cinerascens* также встречался здесь, причем экземпляры, которые были зарегистрированы в разное время под названием *P. migratorius*, скорее всего, являются первым видом.

Хотя большинство из очень большого числа видов, включенных в Acridiidae, легко распознаются по их семейному сходству как принадлежащие к этой группе, все же есть другие, которые представляют необычный аспект. Особенно это относится к представителям небольших триб теттигиды, проскоп и пневморида, а также к некоторым верхушечным формам эдиподидов. Триба Proscopides (рис. 178, *Cephalocoema lineata*, самка) включает в себя некоторых из наиболее любопытных представителей семейства Acridiidae. Брайтенбах дает^[234] краткий отчет о поведении некоторых видов, с которыми он встретился близ Порту-Алегри в Южной Америке. На каменистом холме росло немного травы, которая за несколько месяцев пребывания под солнечными лучами стала увядшей и коричневой. Очевидно, на этом холме не было видно ничего живого, кроме вездесущих муравьев, но через некоторое время он заметил некоторые "молниеносные" движения, которые, как он обнаружил, были вызваны образцами Proscopia. Насекомые в точности напоминают увядшую растительность, среди которой они сидят, и, когда их потревожат, они ищут спасения долгим и максимально быстрым прыжком. Когда внимание было таким образом направлено на них, он обнаружил, что Насекомых действительно было много, и часто ему удавалось добыть пятьдесят экземпляров за один день. Эти насекомые имеют большое общее сходство с фазмидами, но в настоящее время нет доказательств того, что эти два вида насекомых живут сообща, как это бывает со столь многими насекомыми, которые похожи

друг на друга по внешнему виду. Хотя линейная форма и удлинение тела являются общими для насекомых-палочников и проскоп, все же такое строение обусловлено ростом разных частей тела в двух семействах. У Phasmidae переднегрудь маленькая, мезоторакс удлинённый, в то время как у Proscopidae дело обстоит наоборот. Удлинение головы у этих насекомых очень любопытно; таким образом, рот не вынесен ни на йоту вперед, а расположен на нижней стороне головы, довольно близко к грудной клетке. Триба Trixalides содержит насекомых (рис. 165), которые приближаются к Proscopidae по форме головы и другим признакам. В большинстве случаев полы проскоп отличаются друг от друга настолько сильно, что в них трудно распознать представителей одного и того же вида. Обычно оба пола полностью верхушечные, но чилийский род *Astroma* демонстрирует замечательное исключение и почти уникальное состояние передних органов: мезонотум у каждого пола полностью лишен таких придатков, в то время как у самки на метанотуме есть зачатки крыльев, которые отсутствуют у самца.

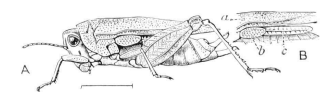


Рис. 179.—*Теттикс двузубый*. Великобритания. **А** - увеличенное насекомое; **В** - часть середины тела; *a* - продолжение переднеспинки; *b* - тегмен; *c* - крыло.

Триба Tettigides - очень обширная группа мелких акридиевых, у которых переднеспинка простирается назад в виде капюшона и покрывает тело, при этом ушная раковина и крылья более или менее модифицированы. У нашего британского вида (рис. 179) это условие не сильно изменяет внешний вид насекомого, но у многих экзотических видов (рис. 180) капюшон заметно развивается, так что Насекомые больше не выглядят прямокрылыми. Было бы невозможно без помощи множества рисунков дать представление о разнообразии форм, которые принимает это переднегрудное расширение. Это повторение того, что происходит в отряде Hemiptera, где переднегрудные капюшоны мембрацидов демонстрируют сходную, хотя и еще более необычную серию чудовищных форм. Общее сходство двух групп настолько велико, что, когда род *Xerophyllum* (рис. 180, А) был впервые описан, описатель рассматривал его как насекомое, а не как кузнечика. Этот род включает в себя несколько видов из Африки. Любопытный *кладонотус* (рис. 180, Б) родом с Цейлона, где, как говорят, он обитает на песчаных лугах, подобно нашему местному виду *теттикс* (рис. 179). О повадках этих любопытных теттигид известно очень мало, но было установлено, что некоторые представители рода *Scelimena* являются земноводными и без колебаний заходят в воду и плавают там; более того, говорят, что они предпочитают в качестве пищи растения, растущие под водой. Эта привычка наблюдалась как на Цейлоне, так и в Гималаях. Говорят, что у этого вида задние конечности снабжены расширенными листовидными придатками, полезными для плавания.

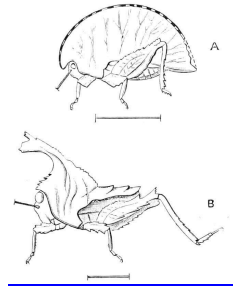


Рис. 180.—Теттигиды: **A**, *Xerophyllum simile* Fairm.; **B**, *Cladonotus humbertianus*. (В честь Боливара.)

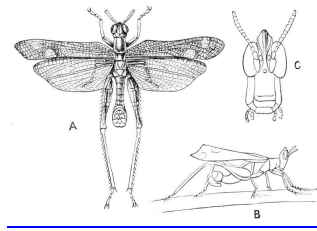


Рис. 181.—**A**, мастакс (*Erianthus*) *guttatus*, самец. Суматра. (В честь Вествуда.) **B**, профиль; **C**, передняя часть головы.

Триба Mastacides включает тридцать или сорок видов Acridiidae с короткими усиками и вертикальной головой (рис. 181, *Mastax guttatus*); по-видимому, все они редки и малоизвестны, но широко распространены в тропиках Старого и Нового Света. По-видимому, ничего не известно ни об их привычках, ни об их развитии.

Триба Pneumorides включает в себя еще меньшее число видов очень необычных и замечательных кузнечиков большого размера, с короткими усиками и удлиненной переднеспинкой, похожей на капюшон; они характерны для Южной Африки. Хотя это одни из самых замечательных насекомых, мы не можем дать никакой информации об их повадках. Судя по форме их ног, они не обладают достаточной способностью к прыжкам. Вид, самку которого мы изображаем (рис. 182), очень примечателен различием в окраске полов. Самка настолько экстравагантно раскрашена, что, как говорят, выглядит так, словно "нарядилась" на костюмированный бал. Она ярко-зеленого цвета, с жемчужно-белыми отметинами, каждая из которых окружена пурпурной каймой; белых отметин очень много, особенно на тех частях тела, которые не показаны на нашем рисунке; на морде есть пурпурные пятна и большое количество крошечных жемчужно-белых бугорков, каждый из которых, будучи нанесен на зеленую часть, окружен маленьким кольцом лилового цвета. Хотя самка, безусловно, является одним из наиболее примечательно окрашенных насекомых, ее супруг имеет скромный, почти без украшений зеленый окрас и значительно отличается по форме. Он, однако, снабжен музыкальным аппаратом, который, возможно, может быть средством доставить удовольствие его великолепной, но тупой супруге. Он состоит из ряда выступов, расположенных с каждой стороны раздутого живота, который, как мы отмечали ранее (стр. [200](#)), имеет все признаки надутости в результате улучшения его резонанса.

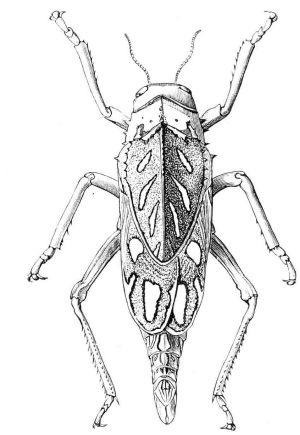


Рис. 182.—*Pneumora scutellaris*, самка. Южная Африка.

Пиргоморфиды^[235] - небольшое племя, насчитывающее около 120 описанных видов, два из которых встречаются на юге Европы (рис. 183, *Pyrgomorpha grylloides*). В это племя входит ряд крупных и любопытных насекомых, среди них виды *Phymateus* и *Petasia*, со своеобразными наростами на переднеспинке и яркой окраской некоторых частей тела или его придатков, которые, по-видимому, являются обычными насекомыми в Южной Африке.

Триба Трухалиды включает в себя огромное количество видов кузнечиков. У них передняя часть головы соединяется с верхней частью под острым углом (рис. 165 и 173). Эта триба и Акридииды являются наиболее многочисленными видами семейства. К последней относится большая часть мигрирующей саранчи Нового Света (рис. 175, *Caloptenus spret*). Испанский вид этого племени, *Euprepocnemis plorans*, хотя и снабжен хорошо развитыми крыльями, обладает замечательной привычкой искать укрытия, прыгая в воду и прикрепляясь под поверхностью к стеблям растений.

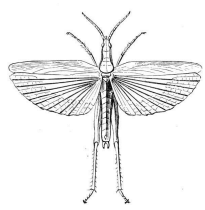


Рис. 183.—*Pyrgomorpha grylloides*. Южная Европа. (В честь Фишера.)



Рис. 184.—Мечевидная (*Hoplolopha*) *asina*. S. Africa. (В честь де Соссюра.)

Племя памфагидов^[236] включает около 200 видов, обитающих в основном в Африке и засушливых регионах близ Средиземного моря. В основном это безымянные формы, и это обстоятельство, по мнению де Соссюра, оказало заметное влияние на географическое распространение вида. Хотя триба состоит в основном из бескрылых форм, некоторые виды обладают хорошо развитыми крыльями; иногда это бывает у самца, но не у самки. Некоторые из этих видов сильно модифицированы для жизни в пустыне и демонстрируют большие различия в окраске особей в соответствии с оттенком почвы, в которой они обитают. *Xiphocera asina* (рис. 184), по мнению Перингуэя, является добычей необычных южноафриканских тигровых жуков рода *Manticora*.

Мы уже упоминали трибуну эдиподиды^[237] как включающую большинство видов перелетной саранчи Старого Света. Некоторые поразительные случаи изменения окраски встречаются среди крылатых эдиподид. У некоторых видов задние крылья могут быть либо голубого, либо розоватого цвета; считается, что последний оттенок является естественным для данного вида и что он обусловлен смесью красного пигмента с бледно-голубым цветом крыла; следовательно, голубые крылья аналогичны случаям альбинизма. Но самым примечательным фактом является то, что эта разница в цвете коррелирует с местностью. Бруннер фон Ваттенвиль говорит^[238], что синяя разновидность *Oe. variabilis* встречается лишь в нескольких населенных пунктах Европы — он упоминает Вену и Сареπτу, — и там, где он встречается, нельзя встретить ни одного красного экземпляра. Аналогичные явления наблюдаются у других видов как в Европе, так и в Северной Америке, и Л. Брунер предположил^[239], что явления в последней стране коррелируют с климатическими условиями.

Группа Eremobiens, подразделение эдиподид, включает некоторые из наиболее интересных форм Acridiidae. У его представителей есть несколько видов стридуляции. *Cuculligera flexuosa* и другие крылатые формы, согласно Пантелю,^[240] издают звуки за счет трения средней берцовой кости о крыло, причем обе эти части специально модифицированы для этой цели у мужского пола. Наиболее своеобразными представителями Eremobiens являются некоторые очень крупные насекомые, необычайно модифицированные для оседлого образа жизни в пустынях и засушливых местах. Тримэн говорит^[241], что южноафриканский вид, *Trachypetra bufo*, обитающий среди камней, настолько окрашен, что ему было очень трудно обнаружить его, и что он заметил в определенных местах, часто площадью всего в несколько квадратных ярдов, где камни, лежащие на земле, были темнее, светлее или более пестрыми, чем обычно, что особи кузнечика были того же цвета, что и камни.

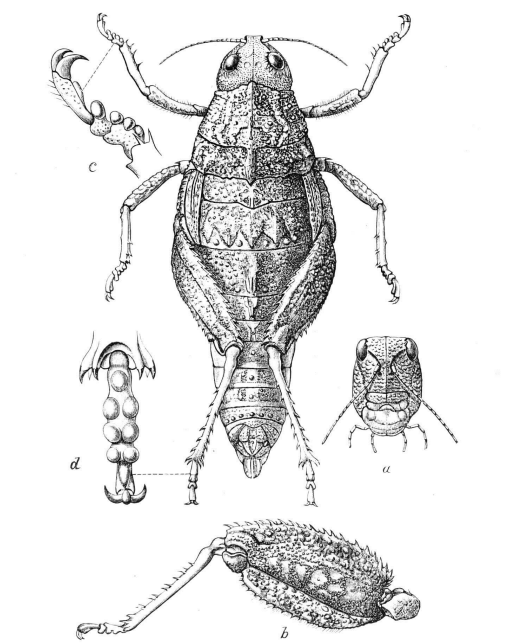


Рис. 185.—*Метоне андерссони*, самка S. Africa. *a*, передняя часть головы; *b*, задняя нога; *c*, *d*, передние и задние лапы. (*c* и *d* увеличены, остальные в натуральную величину.)

Насекомое, на которое ссылается Trimen, - это, как мы полагаем, *Batrachotettix whiti* де Соссюра. У этого вида переднеспинка полностью отсутствует, а переднеспинка образует своего рода капюшон, защищающий основание задней части тела. Некоторые из пустынных Егемобиенсы настолько сильно различаются, что различия, обнаруживаемые между особями одного и того же вида, по словам Бруннера и де Соссюра, настолько велики, что влияют даже на родовые признаки и порождают идею "незавершенного видообразования".

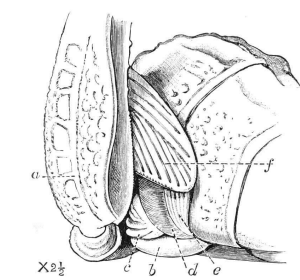


Рис. 186.— Участки середины туловища и задней ноги *Метоны андерссони* ♂: *a*, бедренная кость; *b*, нижняя складка; *c*, погрешность; *d*, бороздчатая поверхность; *e*, прилегающая скульптура; *f*, рифленая часть тегмена. Часть *e* на самом деле, как и *d*, является частью второго брюшного сегмента, а не третьего, как можно было бы предположить из рисунка.

Метон андерссони, обитатель пустыни Кару в Южной Африке, является одним из крупнейших представителей семейства Acridiidae. Самка этого вида представлена в натуральную величину на рис. 185. Это насекомое примечательно сложными органами для производства звука и значительной модификацией задних конечностей (рис. 185, б), которые не обладают двигательными функциями, но служат частью звукопроизводящего аппарата и органами защиты боковых сторон тела. Говорят, что это насекомое очень эффективно производит шум. Представители обоих полов значительно различаются по

своим органам, производящим звук, часть которых присутствует как у самки, так и у самца (рис. 186). Соединенный с первым брюшным сегментом, но простирающийся назад на втором, имеется своеобразная припухлость, несущая две или три сильно приподнятые хитиновые складки (рис. 186, с). Когда нога поворачивается, по этим сгибам ударяются какие-то выступы, похожие на колышки, расположенные на внутренней поверхности основания бедренной кости, и, таким образом, создается значительный шум. Колышки не видны на нашем рисунке. Этот аппарат одинаково хорошо развит как у женщин, так и у мужчин. На втором брюшном сегменте, сразу за скрипучими складками, которые мы описали, есть выступающая область, густо и мелко исчерченная (рис. 186, d): она натерта несколькими мелкими неровностями на внутренней части бедренной кости у ее основания. Звук возникает в результате трения о бороздчатую поверхность, скульптура которой резко контрастирует со скульптурой смежных частей: эти структуры, по-видимому, несколько лучше развиты у самцов, чем у самок, и являются фонетическими, во всяком случае, у представителей первого пола. У самца рудиментарные чешуйки (рис. 186, f) намного длиннее, чем у самки (рис. 185), а их удлиненная часть покрыта глубокими бороздками, образующими мощные гребни, над которыми выступает край зубчатой и пильчатой бедренной кости. У самки нет ничего, что соответствовало бы этому, и трение о поверхность этой части самца производит другой и более громкий звук. Не может быть никаких сомнений в том, что это фонетическая структура, характерная для самца. По своему положению он приближен к звукообразующему аппарату самцов *Stenobothri* и других *Acridiidae*. У *Метоны андерссони* большие барабанные органы: маленькие ушные раковины полностью их прикрывают. У самки кончики ушных раковин, по-видимому, приспособлены для образования покровных щитков для барабанной перепонки. У обоих полов имеется мешочек (рис. 186, б), примыкающий к упомянутым нами структурам, но не являющийся непосредственно фонетическим, хотя он может быть дополнением к аппарату.

Нет другого ортоптерона, у которого фонетические органы были бы столь сложными, как у самца *Метоны андерссони*, и представляется вероятным, что это насекомое обладает способностью издавать два, если не больше, отчетливых звука, один общий с самкой и свойственный этому и одному или двум другим видам; другой несколько похож на звук других акридий и более развит у самца, если не ограничен им полностью.

Это насекомое ведет очень малоподвижный образ жизни и, когда его потревожат, очевидно, ищет спасения скорее при помощи производимого им шума, чем при помощи полета. Его способность к передвижению действительно очень слаба. Дыхательные органы находятся в зачаточном состоянии и вообще не помогают передвигаться. Задние лапы, по-видимому, почти столь же бесполезны для этой цели; они шире, чем у других *Acridiidae*, и выполняют другие функции. Когда *Метон* движется, он делает это с помощью передних четырех ног, на которых он ходит, опираясь, как на ходули. В состоянии покоя задние лапы плотно прижаты к телу, а большеберцовые кости согнуты и их не видно, что делает существо в этом положении очень похожим на комок земли. Мы ничего не знаем об истории жизни этого Насекомого, за исключением того, что детеныши внешне напоминают взрослых и снабжены звукообразующим аппаратом или какой-то его частью.

Географическое распространение *Eremobius* соответствует географическому распространению памфагидов, с двумя важными отличиями, а именно. что в Старом Свете первая группа занимает несколько более ограниченную территорию и что в Новом Свете она представлена двумя своеобразными североамериканскими родами, *Haldmanella* и

Brachystola. *B. magna* - насекомое, почти равное по размеру *Methone anderssoni*. Его своеобразная форма и движения принесли ему в Техасе и Колорадо популярные названия "buffalo hopper" и "lubber grasshopper". Это насекомое не имеет, в отличие от *Метона*, цвета песков пустыни; оно зеленого оттенка, со сравнительно гладким телом, и в течение дня отдыхает, спрятавшись под пучками травы. У него, по-видимому, нет звуковых органов, хотя де Соссюр считает, что здесь присутствуют структуры, являющиеся их остатками или рудиментами.

Семейство Acridiidae включает большую часть видов, составляющих наш скудный список британских прямокрылых. Действительно, единственными местными прямокрылыми в настоящее время, достаточно распространенными, чтобы привлечь всеобщее внимание, являются, помимо уховертки, виды родов *Stenobothrus* и *Gomphocerus*, музыкальные инструменты которых мы описали ранее. У нас есть восемь видов этих насекомых. Это маленькие кузнечики, которые так часто встречаются на наших полях и в садах, охота на которых доставляет много удовольствия детям. Насекомое улетает внезапным и длинным прыжком как раз в тот момент, когда его собираются схватить, и ребенок оценивает это как очень умное. Охота, как правило, не наносит большого ущерба кузнечикам, поскольку большую часть удовольствия составляет хитроумное бегство. Эти *стеноботри* примечательны разнообразием окраски, и некоторые считают, что они часто посещают места, где находят себя подходящими к своему окружению. Однако до нас практически не дошло важной информации по этому вопросу. *Mecostethus grossus* (рис. 173), хотя и крупнее, очень похож на обычных полевых кузнечиков, но, по-видимому, стал редкостью с тех пор, как были осушены болота. Два любопытных маленьких кузнечика рода *Tettix* (рис. 179) не являются редкостью. В дополнение к этим Acridiidae, в Британии иногда встречаются три вида перелетной саранчи, а именно. *Pachytylus cinerascens* (рис. 177), *P. migratorius* и *Schistocerca peregrina* (рис. 84); мы уже упоминали, что это, вероятно, саранча, упомянутая в книге Исход.

Акридииды никогда не встречались в янтаре, возможно, из-за их большого размера и прочности. Известно лишь несколько ископаемых форм, и они не уходят вглубь времени дальше, чем мезозойская эпоха. Несколько форм, включая три своеобразных рода, были обнаружены во Флориссанте в третичных слоях. Остатки мезозойских слоев, по-видимому, очень фрагментарны и малоизвестны.

Бронгнярт учредил семейство насекомых под названием Palaeacrididae^[242] для некоторых ископаемых насекомых из каменноугольных слоев в Commentry. Он считает, что эти насекомые были в изобилии в эпоху каменноугольного периода.

Бруннер фон Ваттенвиль недавно разделил очень большое количество родов и видов Acridiidae на девять триб:—

1. Лапы без подушечек.^[243] [Переднеспинка, покрывающая все тело.] Тегмина лопастевидная. Триба 1. Теттигиды. (Рис. 179, 180, *Теттикс*, *Ксерофиллум*, *Кладонотус*.)
- 1'. Лапы с подушечками для когтей.
2. Усики короче передней части бедренной кости.
3. Голова короткая, как будто сжатая спереди.

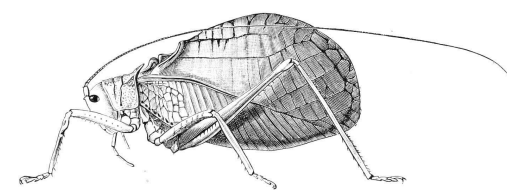
4. Тело, похожее на мочевой пузырь, раздутое.^[244] [Переднеспинка, покрывающая половину брюшка.] Южноафриканский вид. Триба 2. ПНЕВМОРИДЫ. (Рис. 182, *Pneumora scutellaris*.)
- 4'. Тело обычное. Триба 3. МАСТАЦИДЫ. (Рис. 181, *Mastax guttatus*.)
- 3'. Голова очень удлинённая. [Тело вершущее или подвершинное.] Триба 4. ПРОСКОПИДЫ. (Рис. 178, *Линейная цефалокоема*.)
- 2'. Усики длиннее передней части бедренной кости.
3. Лежать безоружным.
4. Плоскость макушки головы, соединяющаяся с плоскостью передней части головы под углом. Первая выпуклая или наклонная. Лицо, обращенное вниз. Племя 5. ТРИКСАЛИДЫ. (Рис. 165, *Tryxalis nasuta*; рис. 173, *Mecostethus grossus*.)
- 4'. Плоскости макушки и передней части головы соединены округлым образом. Лицо смотрит вперед. Племя 6. ЭДИПОДИДЫ. (Рис. 177, *Пахитилус*; рис. 185, *Метон*.)
- 3'. Передняя часть с приподнятой пластинкой спереди, либо неравномерно вздутая, либо слизистая.
4. Ямки на верхней части макушки, смежные, образующие вершину макушки. Лицо смотрит сильно вниз. Колено 7. ПИРГОМОРФИДЫ. (Рис. 183, *Pyrgomorpha grylloides*.)
- 4'. Ямки на макушке, либо верхние (но не образующие вершину макушки), либо боковые, либо нижние, либо совсем устаревшие.
5. Верхние ямки, открываются сзади. Задняя часть черепа неравномерно вздута, редко слизистая. Племя 8. ПАМФАГИДЫ. (Рис. 184, *Xiphocera asina*.)
- 5'. Ямки латеральные или нижние, закрытые сзади или (обычно) полностью отсутствующие. Задняя часть тела отчетливо слизистая или бугристая. Кость 9. АКРИДИИДЫ. (Рис. 84, *Acridium peregrinum*; рис. 176, *Caloptenus spret.*)

ГЛАВА XIII

ПРЯМОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—LOCUSTIDAE, ЗЕЛЕННЫЕ КУЗНЕЧИКИ, КУЗНЕЧИХИ

Семейство VII. Locustidae—Зеленые кузнечики.

Прямкрылые, с очень длинными тонкими усиками, состоящими более чем из тридцати суставов; задние лапы длиннее остальных, толще у основания. Лапки с четырьмя суставами. Передние большеберцовые кости обычно снабжены барабанными органами, расположенными ниже колена; стридуляционный аппарат самцов, когда он присутствует, расположен в базальной части тежкины. Самки обычно с удлинённым вытянутым яйцекладом, образованным соединением шести частей. Бескрылые формы многочисленны.



Долгое время существовала досадная путаница в отношении термина *Locustidae*, которая привела к применению этого названия к группе насекомых, в состав которой не входит ни одна из саранчовых, известных обычному языку. Поэтому некоторые энтомологи используют термин *Phasgonuridea* для обозначения этого семейства, но подавляющее большинство предпочитает термин *Locustidae*.

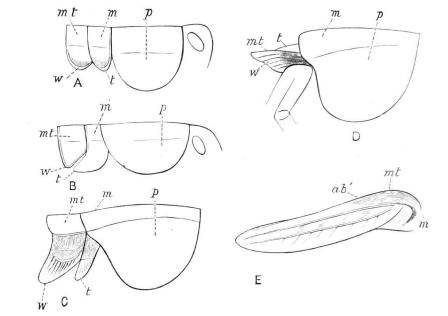


Рис. 188.—Развитие крыльев у *Platycleis grisea*: **A, B, C, D, E**, последовательные стадии; *p*, переднегрудь; *m*, мезоторакс; *mt*, метоторакс; *t*, тегмен; *w*, крыло; *ab'*, положение первого брюшного сегмента. В **C, D** и **E**, *m* указывает на часть, с помощью которой скрыта *m*, показанная на **A** и **B**; в **D** и **E** указаны только позиции *mt*. (Вслед Граберу.)

Locustidae, как правило, более хрупкие насекомые, чем *Acridiidae*, от которых их можно легко отличить по признакам, упомянутым в нашем определении. Согласно Дюфуру, в этом семействе нет воздушных пузырьков, связанных с трахеальной системой; возможно, это связано с тем, что никто из представителей семейства не совершает длительных перелетов и миграционных кочевков, которые сделали некоторые виды *Acridiidae* столь печально известными. Очень мало известно об истории жизни представителей этого обширного семейства прямокрылых. Грабер, однако, сообщил некоторые подробности относительно развития *Platycleis grisea* и одного или двух других видов. Он различает пять возрастных групп, но его первая, вероятно, на самом деле вторая, поскольку он не наблюдал Насекомое в его самом молодом состоянии. Хотя его рисунки очень скудны, мы воспроизводим их, поскольку они дают некоторое представление о способе роста крыльев и соответствующих изменениях в грудных сегментах. Будет видно, что в первых трех из этих возрастов носовые органы появляются просто как продолжения боковых сторон двух задних грудных колец, и что в **D** произошли большие изменения в положении этих сегментов, так что носовые органы представляют собой свободные отростки, при этом два задних грудных кольца незначительны по размеру по сравнению с теперь уже сильно развитым переднегрудью. На рисунке **E** тегмен показан полностью развитым, положения некоторых покрытых им колец обозначены буквами *m*, *mt*, *ab'*. Эти изменения очень похожи на те, которые мы описали у *Acridiidae*, главное отличие заключается в большем развитии зависимых подушечек крыльев до четвертого возраста.

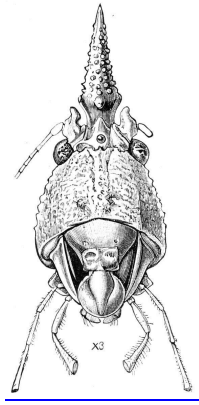


Рис. 189. Передняя часть головы *Copiophora cornuta*, самка. Демерара.

Глазки у Locustidae гораздо более несовершенны, чем у Acridiidae, и часто находятся в зачаточном состоянии или почти полностью отсутствуют, или их может быть всего один вместо трех. Однако они присутствуют в довольно хорошо развитом состоянии у некоторых видов, и это относится к тому, чье лицо мы изображаем на рис. 189, где передний из трех глазков довольно заметен, а два других расположены по одному с каждой стороны любопытного лобного конуса у его основания. Своеобразное украшение на голове, показанное на этом рисунке, существует у обоих полов, и нечто подобное встречается у большого числа коноцефалид. Мы не имеем ни малейшего представления о его значении. Особи одного или нескольких видов этого любопытного южноамериканского рода иногда встречаются живыми в садах близ Лондона. Они, без сомнения, завезены в виде яиц, поскольку иногда встречаются в ювенильном состоянии, но каким образом они завезены, неизвестно.

Яйцеклад у этих насекомых часто достигает большой длины, превышающей длину тела. Он используется по-разному, некоторые представители семейства откладывают яйца в землю, возможно, в растительную массу под поверхностью; но другие виды помещают яйцеклетки в веточки или стебли растений, располагая их очень аккуратно и компактно в два ряда, как показано Райли^[245] в случае с *Микроцентром ретинерва* (рис. 190). Эти яйца откладываются осенью, а следующей весной становятся более набухшими перед вылуплением. Насекомое подвергается линьке в процессе выхода из яйца. К моменту завершения появления всходов *Микроцентр* настолько увеличился в размерах, что остается только удивляться, как он вообще мог поместиться в яйце; детеныши начинают прыгать и поедать листья через несколько минут. Включая экдизис, произведенный при выходе из яйца, они сбрасывают кожу пять раз. Постэмбриональное развитие занимает период около десяти недель. Личинки поедают снятую с них кожу. Когда происходит окончательная линька, чешуя и крылья сначала довольно мягкие и бесцветные, но в течение часа они приобретают свой зеленый цвет. Из этих насекомых, как заметил Райли, получаются интересные домашние животные. Жители долины Амазонки привыкли держать этот вид в клетках, и наша британская *Locusta viridissima* очень хорошо себя чувствует в неволе. Одна из самых любопытных привычек этих локустид - постоянное вылизывание передних лап. Райли говорит, что *M. retinerve* уделяет своим длинным изящным усикам столько же внимания, сколько многие девушки уделяют своим пышным локонам, при этом усики втягиваются между челюстями и разглаживаются щупальцами. Этот американский натуралист также рассказывает нам, что он вырастил три последовательных выводка в неволе и что

насекомые постепенно деградировали, так что яйца третьего поколения не смогли вылупиться.

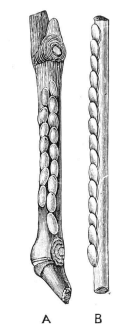


Рис. 190.—Яйца кузнечиков (*ретинерный микроцентр*): **А**, две серии при отложении; **В**, вид сбоку на одну серию. (В честь Райли.)

Яйцеклад, который является одним из наиболее характерных признаков *Locustidae*, отсутствует у только что вылупившихся *Locustidae* (рис. 191, А), и в этом случае орган представлен только двумя сосочками, расположенными на предпоследнем сегменте. Строение и развитие яйцеклада у *Locusta viridissima* были описаны Девицем.^[246] На рис. 191, А показано молодое насекомое, извлеченное из яйца как раз в тот момент, когда оно вот-вот появится на свет. Брюшко состоит из десяти сегментов, конечный из которых несет на своем конце два отростка - церки, *a'*. Они сохраняются на протяжении всей жизни Насекомого и не принимают участия в формировании яйцеклада. Десятый сегмент впоследствии делится на два (*a*, "*a*", рис. 191, В), что приводит к появлению одиннадцати брюшных сегментов и яйцеклада, отходящего от предпоследнего.

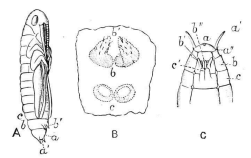


Рис. 191.—Развитие яйцеклада у *Locusta viridissima*: *a*, конечный сегмент; *a'*, церки; *a''*, вторичный отдел конечного сегмента; *b*, предпоследний (девятый) сегмент; *b'*, первичные сосочки этого сегмента; *b''*, его вторичные отделы; *c*, восьмой сегмент; *c'*, его сосочки. (По Девицу.) **А**, эмбрион, готовый к появлению на свет; **В**, часть покровов вентральных пластинок восьмого и девятого сегментов; **С**, придатки в состоянии несколько более развитом, чем у **А**.

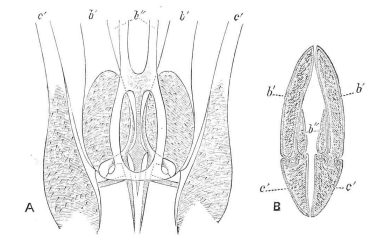


Рис. 192.—Строение яйцеклада *Locusta viridissima*: **А**, расположение частей у основания, *c'* отделен и вывернут наружу; **В**, поперечный разрез. Части придатка обозначены теми же буквами, что и на рис. 191. (По Девицу.)

Близко друг к другу, в середине брюшной стороны истинного девятого брюшного сегмента, видны два сосочка (b'), которые поначалу являются единственными видимыми признаками будущего яйцеклада. Однако, если снять кожный покров и тщательно осмотреть его, то будет обнаружено, что на восьмой брюшной пластинке имеются два пятна, где наблюдается небольшое утолщение и выступание кожного покрова (рис. 191, Б, с). Из этих двух пятен образуются два нижних стержня яйцеклада; эти два вместе с двумя выростами из девятого сегмента образуют четыре внешних стержня яйцеклада. Внутри них в законченной конструкции имеются два других стержня (рис. 192, Б, в"). Они образуются в результате разрастания внутренних частей двух сосочков девятого сегмента. Соотношение шести стержней в их раннем состоянии показано на рис. 191, С, где видны два первичных сосочка b' девятого сегмента с их вторичными ответвлениями b'' ; c' - сосочки восьмого сегмента. Последующие соотношения частей показаны на рис. 192; А - основание органа с нижними стержнями, повернутыми на одну сторону, чтобы показать другие, заштрихованные части указывают на прикрепления мышц; Б - поперечный разрез органа. На этих рисунках различные части придатков обозначены теми же буквами, что и на рис. 191. Будет видно, что в завершенных конструкциях части c' очень тесно связаны с частями b' и b'' , которые принадлежат другому сегменту.

Locustidae напоминают Acridiidae наличием специализированных ушей и органов, производящих звук; однако ни один из них не расположен в той же части тела, что и у Acridiidae. Уши Locustidae расположены на передних лапах, ниже колена; барабанная перепонка (рис. 193, А) или трещина, дающая вход в полость, в которой расположена барабанная перепонка (рис. 193, Б), видна с каждой стороны каждой из передней пары конечностей. В этом семействе, как и у Acridiidae, различают три типа ушей в зависимости от состояния барабанной перепонки, которая либо открыта (рис. 193, А), либо закрыта чрезмерным ростом кожного покрова (рис. 193, Б), либо находится в состоянии, в определенной степени отличающемся от любого из них. Существование ушей, расположенных на ногах, является любопытным фактом, но у Locustidae это не вызывает сомнений, и есть веские основания полагать, что аналогичные органы существуют и у других насекомых, обладающих особыми средствами производства звуков, таких как муравьи и термиты.

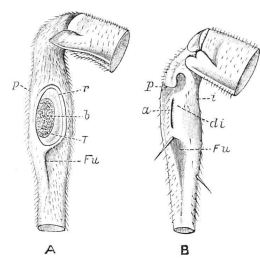


Рис. 193.—Уши Locustidae: А, часть передней ножки *зубчатого отростка* имаго; p , выступ кожного покрова; r , ободок уха; t , барабанная перепонка; b , его утолщенный участок; fu , остатки бороздки, в которой развивалась структура. В, часть передней ножки *верхней челюсти*; i , внутренний край; a , щелевидное наружное отверстие уха; di , накладывающаяся крышка уха. (Вслед Граберу.)

Структура этих органов у Locustidae была исследована Грабером,^[247] и их акустические функции не вызывают сомнений, хотя к какому особому виду звуков они могут быть чувствительны, не установлено, поскольку этот вопрос окружен еще большими

трудностями, чем те, которые мы обсуждали в случае Acridiidae. У Locustidae есть особое строение замечательной природы, связанное с ушами. У Acridiidae рыльце расположено близко к уху и снабжает внутренние структуры органа воздухом. На лапках насекомых нет стигматов, следовательно, поступление воздуха к слуховому аппарату у Locustidae осуществляется посредством зияющего отверстия в задней части переднегруди, сразу над основанием передней ножки (рис. 101); оно сообщается со своим собратом с другой стороны, и от них отходят отростки вдоль бедренной кости к большеберцовым костям, где они расширяются, образуя везикулярные полости, по одной из которых находится вблизи каждой барабанной перепонки. Эти ножные трахеи не соединены с обычной трахеальной системой; переднегрудное рыльце находится в непосредственной близости от слухового отверстия, которое мы описали, но намного меньше его. Пока не ясно, почему акустический аппарат должен требовать подачи воздуха, отличного от того, который может обеспечить обычная трахеальная система. Это особое устройство, которому вряд ли найдется аналог в анатомии насекомых, еще предстоит объяснить; мы не знаем, может ли необходимость в нем быть связана с дыхательной системой или органом слуха.

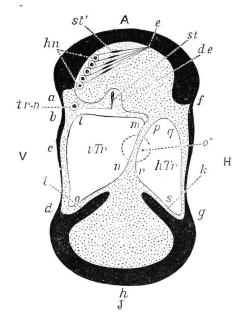


Рис. 194.— Схема расположения частей уха, видимая на поперечном разрезе большеберцовой кости Локустида. А, J, V, H - наружная, внутренняя, передняя, задняя части голени; а, d - тонкая часть кожного покрова, образующая переднюю барабанную полость; b, c - его более толстая часть; f, g - задняя барабанная полость; а, f и d, h, g, толстые участки кожного покрова; i, k, их внутренние выпуклости; l, m, n, o, стенки переднего трахеального пузырька, vTr; p, q, s, r, стенки заднего трахеального пузырька, hTr; o", проекция тимпанального отверстия переднегруди; tr-n, орган нервного окончания трахеи, *crista acustica*; st, стержень; de, занавесочная мембрана; hn, e, супратимпанальный орган нервного окончания; hn, ганглиозные клетки; st', стержни; e, точка покровной фиксации нервных окончаний. (Вслед Граберу.)

Основные характеристики акустического аппарата ног Locustidae будут представлены на прилагаемой диаграмме поперечного сечения большеберцовой кости. На этом рисунке темно-черными частями обозначена внешняя стенка большеберцовой кости и ее продолжения, белыми пробелами обозначены части, заполненные воздухом, в то время как пунктирные участки заняты кровью или некоторыми органами тела; [\[248\]](#) круглое пространство o" не является частью реальной структуры, но представляет собой область внешнего слухового отверстия переднегруди; оно, однако, не такое большое, как должно быть.

Хотя ушки большеберцовой кости Locustidae являются очень совершенными органами, существует большая трудность в определении точного характера их функций. Они, по-видимому, превосходно приспособлены для определения точного местоположения, из которого исходит звук, особенно в тех случаях — а это высшие формы, — когда барабанная перепонка помещена в полость, наружным отверстием которой является щель (рис. 193, Б);

поскольку ножки можно двигать самым свободным образом во всех направлениях, чтобы вывести барабан на наиболее прямую линию колебаний. Но относительно того, какие виды вибраций могут быть восприняты и каким образом они могут передаваться нервам, имеется очень мало свидетельств. При обращении к диаграмме можно заметить, что барабанная перепонка, барабанные пузырьки и нервный аппарат не находятся в тесной связи, так что неясен даже способ передачи импульсов.

Музыкальные органы Locustidae отличаются от органов Acridiidae и неизменно расположены в базальной части ушной раковины. В подавляющем большинстве случаев они встречаются только у самцов; в племенах эфиппигериды и каллимениды они существуют у каждого пола. Одно из крыльев имеет напильник на внутренней поверхности, в то время как другое — на правой стороне корпуса — снабжено острой кромкой, расположенной на выступающей части его внутреннего края. При легком наклоне tegmina и быстрой вибрации края проходят под напильником, и получается музыкальный звук. Эти структуры ограничены небольшой анальной областью крыла, и когда покрывки очень сильно уменьшаются в размерах, именно эта часть все еще остается. Существует большое разнообразие в деталях строения. Нервы этой части ушной раковины у самца отличаются от нервов самки, и, более того, два передних покрова самца отличаются друг от друга. По-видимому, звук производят вибрации правого тегмена, и эта часть обычно имеет пространство стекловидной природы, что, вероятно, улучшает характер производимого звука. Наш главный британский певчий из этой группы, *Locusta viridissima*, снабжен только фонетическими органами (рис. 195) несколько несовершенного характера, но в роду *Mecopoda* структуры отличаются большим совершенством. Анальные области двух тегминов в данном случае очень разные; у левого тегмина, на котором находится напильник, текстура похожа на остальную часть надкрылья, в то время как соответствующая часть другого тегмена жесткая и прозрачная и сильно деформирована, создавая полость, которая, без сомнения, улучшает звук; скребок тоже очень совершенной формы. Разница между этой формой музыкального органа и формой *L. viridissima* любопытна, поскольку в более совершенном инструменте важные модификации ограничены одним тегменом, в то время как в другой форме в значительной степени изменены оба тегмена. Разница, по-видимому, заключается в том, что у *Locusta* левый палец, как и правый, выполняет роль деки, в то время как у *Mecopoda* он этого не делает, но когда крылья закрыты, они полностью закрывают музыкальный инструмент.

Locustidae, несмотря на то, что их слуховые органы в целом более обширны, чем у Acridiidae, по-видимому, ведут, как правило, более сидячий образ жизни и ведут более ночной образ жизни. Музыкальные способности разных видов очень разнообразны. *Locusta viridissima* издает пронзительный и монотонный, но не неприятный звук и способна поддерживать его в течение четверти часа без какого-либо перерыва, за исключением перерыва ради того, чтобы немедленно начать снова с большей силой, подобно исполнителю на флейте. Днем он иногда щебечет, но тогда этот акт очень краток. Бейтс сообщает нам, что одним из этих певчих кузнечиков, которого аборигены долины Амазонки называют Танана, очень восхищаются за его пение, и его содержат в маленьких клетках. Амазонский натуралист считал, что музыка этого вида превосходит музыку любого другого прямокрылого насекомого, которое он когда-либо слышал. Название этого кузнечика *Thliboscelus camellifolius*. По внешнему виду он очень похож на *Cyrtophyllus crepitans*, Насекомое, которое мы представили на рис. 187.

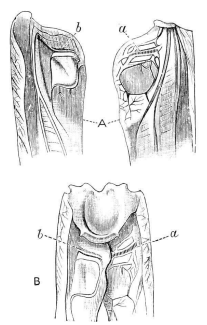


Рис. 195.—Внутренняя поверхность основания надкрылья у *Locusta viridissima*: **А**, две надкрыльевые щитки разделены; **В**, в естественном положении с соединяющей их мезоноткой, видны напильник и соскабливание его краем; *a*, напильник для стридулирования; *b*, рудиментарный напильник у других надкрыльев.

Самыми известными музыкальными локустидами являются кузнечики из Северной Америки. Их существует несколько видов — на самом деле они принадлежат более чем к одному роду, — но, похоже, в большинстве их выступлений слышны звуки, чем-то напоминающие слова *Katy-did*. Эти звуки часто повторяются с небольшими вариациями — Кэти-дид, О-она-дид, Кэти-дид-она-дид. Райли описывает музыку кузнечика, которую мы представляем на рис. 196, следующим образом:^[249] "Первые ноты этого кузнечика слышны примерно в середине июля, а к первому августа этот вид полностью поет. Крышки крыльев частично открываются внезапным рывком, и ноты, издаваемые постепенным их закрытием, такие же. Песня состоит из серии от двадцати пяти до тридцати распевов, как будто жестким пером проводят по грубому напильнику. Таких трелей бывает около пяти в секунду, все одинаковые и с равными интервалами, за исключением последних двух или трех, которые при смыкании надкрыльев переходят друг в друга. Все это сильно напоминает медленное вращение детской деревянной погремушки, заканчивающееся внезапным рывком самой погремушки; и на это продолжительное дребезжание, свойственное самцу, неизменно и мгновенно реагирует одиночное резкое "чириканье" или "чиканье" одной или нескольких самок, которые производят звук внезапным взмахом крыльев вверх".

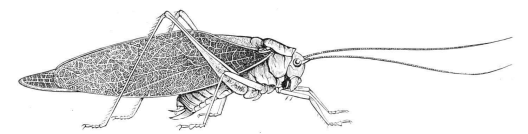


Рис. 196.—Кузнечик, *Микроцентр сетчатки*. Северная Америка. (В честь Райли.)

Настойчивость - одна из самых любопытных черт исполнения музыкальных Локустид. Можно было бы сказать, что они стремятся выделиться как можно больше. Харрис говорит, что *Cyrtophyllus concavus* взбирается на самые верхние ветки деревьев и там исполняет свои "Кэти-дид-она-дид", соревнуясь с другими. Он говорит, что даже самка этого вида издает слабый звук. Скаддер говорит, что некоторые кузнечики поют и днем, и ночью, но их дневная песня отличается от ночной. "В летний день любопытно наблюдать, как эти маленькие создания внезапно переходят с дневной песни на ночную при простом прохождении облака и возвращаются к старой ноте, когда небо проясняется. Имитируя эти

две песни днем, кузнечиков можно заставить откликаться на любую из них по своему желанию; ночью у них есть только одна нота ".

Хотя о повадках Locustidae известно мало, установлено, что они не являются исключительно растительноядными в своих пищевых привычках, чем Acridiidae; многие, по-видимому, предпочитают смешанную диету. Саранча *виридиссима* будет питаться различными листьями и плодами, помимо небольшого количества мякоти. Было зафиксировано, что особь, находящаяся в заточении, овладела скромной пчелой, извлекла своими мандибулами мешочек с медом и съела это лакомство, оставив другие части тела пчелы нетронутыми. Считается, что многие из Locustidae полностью плотоядны. Бруннер считает меньшинство исключительно фитофагами. Численность вида очень редко достигает больших размеров; это, однако, иногда происходит с *Orphania denticauda* и *Barbitistes yersini* в Европе и *Anabrus purpurascens* в Северной Америке. Мы уже упоминали, что яйца одних видов откладываются в частях растений, а других - в земле. Осенью британская *Meconema varium* откладывает яйца в желчные протоки *цинипов*; эти яйца вылупляются только следующей весной. *Xiphidium ensiferum* имеет несколько схожие привычки в Северной Америке, причем желчь, выбранная для получения яиц, представляет собой чешуйки, образованные видом *Cecidomyia* на листьях ив. Было установлено, что развитие эмбриона у последнего названного вида начинается осенью, но приостанавливается зимой и завершается только следующей весной, восемь или девять месяцев спустя. Уилеру мы обязаны [\[250\]](#) мемуарами об эмбриологии этого Насекомого.

Некоторые виды имеют своеобразную привычку жить в пещерах. Особенно это относится к представителям трибы Stenopelmатides (рис. 197), которые часто обладают чрезвычайно длинными усиками и ногами и лишены слуховых органов и ушей. Виды с таким поведением, хотя и встречаются в наиболее удаленных друг от друга частях света, имеют большое общее сходство, так что можно было бы почти предположить, что экземпляры, найденные в пещерах Австрии, в Мамонтовой пещере в Кентукки и в скальных пещерах Новой Зеландии, представляют собой один вид, хотя сейчас энтомологи относят их к разным родам.

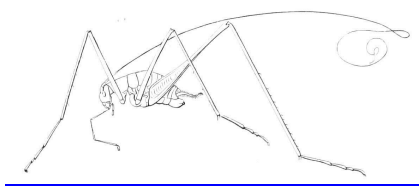


Рис. 197.—*Dolichopoda palpata*, самец. Далмация. (По Бруннеру.)

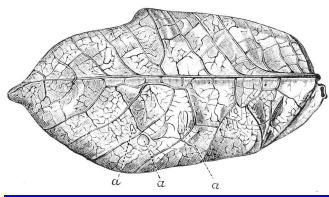


Рис. 198.— Листовидные наросты *Pterochroza ocellata*: a, a, a, отметины, подобные тем, которые оставляют насекомые на листьях.

Locustidae демонстрируют в максимально возможном совершенстве то сходство чешуи с листьями, о котором мы упоминали, когда говорили об общих признаках прямокрылых. Покровы крыльев очень похожи на листья по цвету и внешнему виду у многих Locustidae, но наиболее примечательным явлением является триба Pseudophyllides и южноамериканский род *Pterochroza* (рис. 198). Листья у видов этого рода выглядят точно так же, как листья на определенных стадиях созревания или увядания. В коже некоторых видов не только точно воспроизведена окраска увядших листьев, но и присутствуют пятна, подобные тем, что образуются на листьях из-за криптогамных наростов. Возможно, наиболее примечательной чертой этого сходства является та, на которую указал Бруннер фон Ваттенвиль,^[251] а именно. что следы и пятна, образующиеся на листьях в результате добычи насекомых в их тканях, также представлены на листовидных покровах крыльев *птерохрозы*; прозрачные пятна (а, а, рис. 198) присутствуют так же, как и на многих листьях, подвергшихся нападению насекомых. Бруннер был настолько впечатлен этими фактами, что пришел к выводу, что они не могут быть объяснены на основании простой полезности, и предложил термин "Гипертрофированно", чтобы выразить идею о том, что в этих случаях границы полезного выходят за рамки. Мы упомянем здесь еще один особый случай сходства, описанный Бруннером как происходящий в Локустиде. Два экземпляра маленького фанероптерида были привезены из Судана экспедицией Антинори и были описаны Бруннером под названием *Myrmecophana fallax*. Говорят, что это Насекомое имеет необычайное сходство с муравьем. Наиболее характерная черта сходства показана на рис. 199, А, В. Наиболее характерной чертой внешней формы муравья является брюшко на ножке, в то же время это строение совершенно чуждо прямокрылым. Другими частями тела и окраской в целом *Myrmecophana* напоминает муравья, но брюшко прямокрылого не имеет стебельков; однако так оно выглядит из-за того, что некоторые части тела белого цвета, как показано на нашем рисунке. Если абстрагироваться от белых частей, то прекрасно воспроизводится форма брюшка муравья на ножках. Экземпляры, привезенные из Судана, были бескрылыми, без яйцеклада и, возможно, незрелыми, но Бруннер предполагает, что они могут оказаться действительно взрослыми, поскольку яйцеклад, покрывка и крылья постоянно отсутствовали. Наличие длинного яйцеклада, безусловно, сильно отвлекло бы ортоптерона от муравьиного облика.

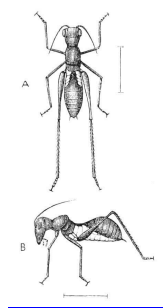


Рис. 199.—*Myrmecophana fallax*.

Несомненно, что растениеподобный внешний вид некоторых видов Locustidae делает их незаметными для человеческого глаза в ситуациях, которые они часто посещают. Общеизвестно, что, хотя шум их щелбета может быть слышен до такой степени, что становится очевидным присутствие множества особей в непосредственной близости, в то же время обнаружить даже одну особь может быть чрезвычайно трудно. М. Бутан заметил это явление в случае с *Ephippigera rugosicollis* и говорит нам, что человеческий глаз может,

при небольшой практике, овладеть искусством обнаружения этих скрытых существ. Это состоит, по-видимому, в использовании не общего осмотра, а пристального изучения очертаний листьев и ветвей дерева. Таким образом, когда глаз привыкает к этой задаче, насекомых можно обнаружить сравнительно легко; во многом таким же образом, говорит М. Бутан, как фигура, помещенная на гравюре таким образом, чтобы ускользать от глаза, легко воспринимается после того, как глаз ее однажды увидел.

Некоторые из Locustidae снабжены средствами защиты позитивного характера. Алжирский *Eugaster guyoni* выбрасывает две струи едкой жидкости оранжевого цвета из двух пор, расположенных по бокам мезостерны и прикрытых передней частью тазобедренных суставов. Этот вид является как плотоядным, так и травоядным, и издает звук, больше похожий на жужжание, чем на стридуляцию.^[252]

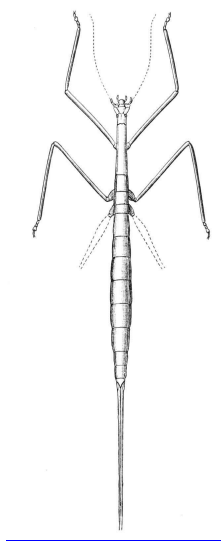


Рис. 200.—*Phasmodes ranatiformis*, самка. Австралия. (В честь Вествуда.)

Ранее мы указывали, что некоторые из Acridiidae больше напоминают насекомых-палочников, чем представителей своей собственной группы; и аналогичные случаи встречаются среди Locustidae. Такое сходство, однако, было обнаружено лишь у нескольких видов трибы Prochilides. Мы представляем одного из них, *Phasmodes ranatiformis*, уроженца Юго-Западной Австралии. Очень вытянутая линейная форма и полное отсутствие передних органов придают этому Насекомому значительное сходство с насекомыми-палочниками или apterous Phasmidae. *Prochilus australis* является родственником этого любопытного локустида, но передние органы присутствуют у обоих полов, и Насекомое имеет большое сходство с крылатыми Phasmidae. Это связано не только с общей формой и окраской, но и с тем фактом, что чешуйки очень узкие, что делает их похожими на цветные накладки на передних частях крыльев некоторых фазмид (см. стр. 266). Другой случай локустиды удлинённой, стройной формы обнаружен у необычного *Peringueyella jocosа* из Южной Африки, представителя племени сагидес. У него мельчайшие летательные органы, и он в значительной степени воспроизводит форму и внешний вид проскоп или некоторых триксалид.^[253]

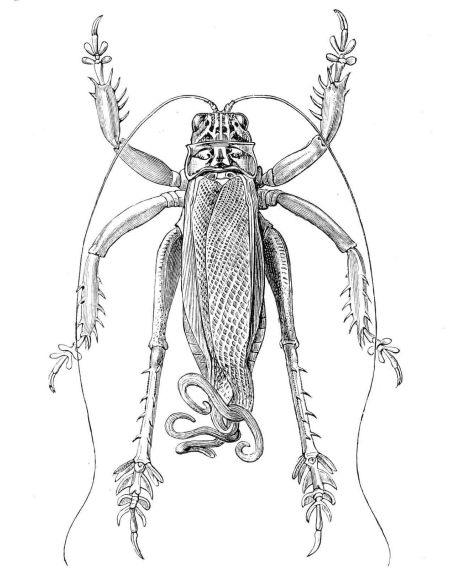


Рис. 201.—*Schizodactylus monstrosus*, самец. Натуральный размер. Восточная Индия.

Мы вслед за Бруннером относим к Locustidae крупное насекомое, представленное нами на рис. 201. Он примечателен своей чешуей и крыльями; их конечности сильно удлинены и изогнуты; более того, плоская внутренняя область и резко изогнутая внешняя область делают их больше похожими на крылья Gryllidae. У этого вида нет глазниц, и говорят, что у него нет ушей. Раздутое состояние передней и средней большеберцовых костей предполагает, что у него есть слуховые структуры, хотя, по-видимому, для них нет внешнего отверстия. Это насекомое водится в Индии, где, как говорят, оно распространено на берегах песчаных рек, обитая там в норах глубиной до трех футов. Однако об этом любопытном насекомом известно очень мало. Недавно сообщалось, что он [\[254\]](#) наносит вред табаку и другим культурам на возвышенностях в Дурбунге, обрезая их корни. Местное название Насекомого - *бхерва*. Мы должны считать несколько сомнительным, действительно ли это относится к *S. monstrosus*.

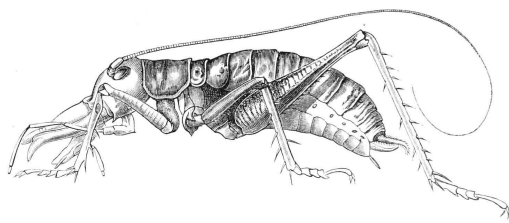


Рис. 202.—*Anostostoma australasiae*, самец. Австралия.

По количеству видов Locustidae, пожалуй, едва ли уступают Acridiidae, а по разнообразию форм они превосходят это последнее семейство. Многие из самых гигантских форм являются беззубыми, и они очень часто имеют отталкивающий вид. Род *Anostostoma* примечателен своей большой головой. Родственным ему является *Deinacrida heteracantha*, "Вета-пунга" аборигенов Новой Зеландии, насекомое, ранее в изобилии обитавшее в лесах к северу от Окленда, но в последние годы ставшее чрезвычайно редким. Голова и тело этого насекомого могут достигать более 2½ дюймов в длину, а когда усики и лапки вытянуты,

общая длина может составлять 14 или 15 дюймов. Хотя он громоздкий и абсолютно бескрылый, все же, как сообщает нам Буллер,^[255] он ловко лазает и иногда его можно встретить на самых верхних ветвях высоких деревьев. Когда его потревожат, он издает щелканье, сопровождаемое медленным движением задних ног. Второй вид, *D. thoracica*, обитает в гнилой древесине, а третий, *D. megacephala*, примечателен очень большим размером головы и нижних челюстей у мужского пола. Тот факт, что вета-пунга производит щелкающий звук, представляет определенный интерес, поскольку род *Deinacrida* относится к семейству Locustidae, обладающих ушами, но, как говорят, лишенных органов, производящих звук.

Среди наиболее примечательных видов Locustidae - два вида, из которых Бронгнярт недавно выделил род *Eumegalodon* и трибуну Eumegalodonidae, которая не включена в таблицу триб Locustidae Бруннера. Яйцеклад большой и саблевидной формы; самец неизвестен. Род *Megalodon* помещен Бруннером в трибуну Conocerphalides; он также состоит из чрезвычайно замечательных насекомых.

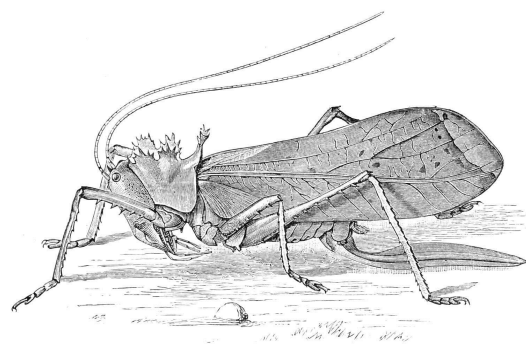


Рис. 203.—*Eumegalodon blanchardi*, самка. Борнео. $\times \frac{1}{5}$. (В честь Бронгнярта.)

Locustidae, по-видимому, растут медленно, и осень в Британии обычно недостаточно теплая для них. Следовательно, у нас всего девять британских видов, и из этого числа, как известно, только три или четыре встречаются к северу от Темзы. Единственное, что привлекает внимание, - это *саранча виридиссима*, которая в некоторых районах юга Англии встречается в значительных количествах и свидетельствует о своем присутствии своеобразной музыкой. Это называется зеленый кузнечик.

Геологическая летопись довольно неясна в отношении Locustidae. Скаддер считает, что известно изрядное количество третичных форм, и говорит, что они представляют несколько существующих триб и родов. Один или два были найдены в мезозойских породах.

ТАБЛИЦА ТРИБ LOCUSTIDAE

1. Предплюсны более или менее подавлены.
2. Передние большеберцовые кости снабжены слуховыми полостями.

3. Усики расположены на меньшем расстоянии от вершины затылочного бугра, чем от верхней губы; расположены между глазами.^[256]
4. Первые два сустава предплюсны гладкие с боков. (Задние большеберцовые кости снабжены с каждой стороны верхушечным орешком.) Колено 1. ФАНЕРОПТЕРИДЫ. (Рис. 196, *Микроцентр*; рис. 199, *Мирмекофана*. Рис. 101, *Поэцилимонаффинис*.)
- 4'. Первые два сустава предплюсны с боков, покрыты продольными бороздами.
5. Отверстия передней большеберцовой кости в норме открыты. (Рис. 193, А)
6. Задние большеберцовые кости снабжены с каждой стороны верхушечными шипами.
7. Простерн безоружен. Племя 2. МЕКОНЕМИДЫ.
- 7'. Задняя кишка раздвоенная или битуберкулезная. Триба 3. МЕКОПОДИДЫ.
- 6'. Задние большеберцовые кости без верхушечных шипов. (Головка прогнатная.) Племя 4. ПРОЧИЛИДЫ. (Рис. 200, *Фазмодели*.)
- 5'. Отверстия передней большеберцовой кости, образующие щель или защищенные чешуей. (Рис. 193, Б)
6. Передняя часть большеберцовой кости без верхушечных шипов.
7. Край щупалец^[257] выступающих усиков. Триба 5. ПСЕВДОФИЛЛИДЫ. (Рис. 187, *Cyrtophyllus crepitans*; рис. 198, *Pterochroza ocellata*.)
- 7'. Край усиков не выступают.
8. Задние большеберцовые кости, снабженные сверху с каждой стороны верхушечными шипами или с одним шипом сбоку.
9. Задние большеберцовые кости либо снабжены верхушечными шипами с каждой стороны, либо только с внутренней. Триба 6. КОНОЦЕФАЛИДЫ. (Рис. 189, *Copiophora cornuta*.)
- 9'. Задняя большеберцовая кость снабжена сверху верхушечным отростком, расположенным только с внешней стороны. Колено 7. ТИПАНОФОРИДЫ.
- 8'. Задние большеберцовые кости без верхушечных шипов. Кость 8. ЗАГНУТЫЕ.
- 6'. Передняя большеберцовая кость снабжена апикальным выступом с внутренней стороны.^[258]
7. Первый сустав задней предплюсны лишен свободной подошвенной доли. Племя 9. ЛОКУСТИДЫ.
- 7'. Первый сустав задней лапки снабжен свободной подошвой. Колено 10. ДЕСТИЦИДЫ.
- 3'. Усики расположены на большем расстоянии от вершины затылочного бугра, чем от верхней губы, расположены либо под глазами, либо на их нижней границе. Ушная раковина и крылья сильно укороченные, чешуевидные; при наличии ушных раковин они у каждого пола снабжены барабанной перепонкой.
4. Третий сустав задней конечности короче второго. Как передняя, так и задняя большеберцовые кости снабжены с каждой стороны позвоночником. Колено 11. КАЛЛИМЕНИДЕС.
- 4'. Третий сустав задней предплюсны длиннее второго сустава. Передняя большеберцовая кость без верхушечного отростка с внутренней стороны и задняя большеберцовая кость без верхушечного отростка с внешней стороны.
5. Усики расположены по краям глаз. Переднеспинка невооруженная. Тегмины присутствуют у представителей каждого пола. Передняя большеберцовая кость снабжена с внешней стороны верхушечным отростком. Задняя большеберцовая кость снабжена снизу четырьмя верхушечными отростками. Племя 12. ЭФИПИГЕРИДЫ.

- 5'. Усики отчетливо расположены под глазами. Переднеспинка остистая. Надкрылья у самок отсутствуют. Передняя большеберцовая кость без верхушечного отростка с обеих сторон. Задняя большеберцовая кость снизу с двумя верхушечными отростками или без них. Кость 13. ГЕТРОДИДЕС.
- 2'. Передняя большеберцовая кость без слуховых полостей. Ушная раковина без барабанной перепонки. Кость 14. ГРИЛАКРИДЫ. (Рис. 201, *Schizodactylus monstrosus*.)
- 1'. Лапки отчетливо сжатые (у большинства видов верхушечные). Триба 15. СТЕНОПЕЛЬМАТИДЫ. (Рис. 202, *Anostostoma australasiae*; рис. 197, *Dolichopoda palpata*.)

ГЛАВА XIV

ПРЯМОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—GRYLLIDAE, СВЕРЧКИ

Семейство. VIII. Гриллиды—сверчки.

Усики очень тонкие, обычно длинные и усаженные; задние ноги длинные, округлые. Хвостина с внешней частью, отогнутой к боковой поверхности тела, и с внутренней частью, лежащей плашмя на теле. Лапки обычно трехсуставные (редко двух- или четырехсуставные). Самка с длинным яйцекладом (за исключением Gryllotalpides). Многочисленные верхушечные формы.

Гриллиды тесно связаны с Locustidae, музыкальные и слуховые органы у обоих расположены одинаково, а самки у обоих в большинстве племен обладают удлинённым вытянутым яйцекладом. Эти два семейства различаются количеством суставов лапок, формой ушной раковины и тем фактом, что у Gryllidae часть крыла, модифицированная для музыкальных целей, состоит из большей части органа — согласно де Соссюру, дисковидной, а также анальной области.

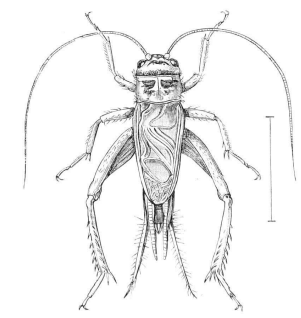


Рис. 204.—Домашний сверчок, *Gryllus (Acheta) domesticus*, самец.

Семейство было бы очень естественным, если бы мы исключили из него слепышей, у которых окаменелые передние ноги и нет яйцеклада, и тридактилид, у которых также нет яйцеклада и у которых короткие усики, состоящие примерно из десяти суставов.

Голова, как правило, очень большая; глазки присутствуют, хотя обычно несовершенные; на конце тела имеется пара удивительно длинных церков. Задние берцовые кости обычно

вооружены очень сильными шипами; первый сустав задней предплюсны удлинённый и заканчивается двумя шипами, между которыми часто почти полностью скрыт маленький второй сустав; лапы снизу не снабжены подушечками, а имеют только удалённые щетинки.

Слуховые органы сложны для понимания, и относительно их морфологии преобладают разные мнения. Тегмины чрезвычайно отличаются от задних крыльев и никогда не достигают больших размеров, также у них нет каких-либо листовидных или декоративных структур. У рода *Pteroplistus* они сформированы подобно надкрыльям жесткокрылых и закрываются на спине насекомого способом, очень похожим на тот, который встречается у жуков. Согласно Бруннеру, большая часть тегмена, которая, как мы уже говорили, располагается плашмя на спине Насекомого, представляет собой всего лишь анальную область, а все остальные части следует искать в меньшей, изогнутой части надкрылевого покрова. Мнение де Соссюра, имеющее несколько иной смысл, мы уже упоминали. Тегмины самца чрезвычайно отличаются от таковых у самки, так что решить, какие нервы соответствуют, очень сложно.^[259]

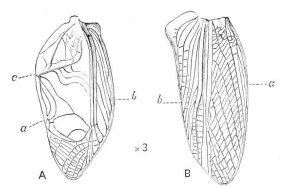


Рис. 205.—Нижняя часть домика-сверчка. **A**, мужской, внутренний аспект; **B**, женский, внешний аспект: *a*, внутренний край; *b*, внешний край; *c*, нервная система, несущая стридулирующий напильник.

Надкрылья самца отличаются от надкрыльев *Locustidae* тем, что пара имеет схожее строение, у каждого на нижней стороне имеется стридулирующий напильник. Этот напильник несколько выступает внутрь, так что его положение обозначено углублением на внешней стороне крышки крыла. Обычно правый тегмен перекрывает другой, что противоречит тому, что преобладает у других прямокрылых. Крылья широкие и изящные; они обладают многочисленными нервюрами, которые не сильно раздвоены и имеют простое, несколько веерообразное расположение; маленькие поперечные нервюры отличаются лишь небольшим разнообразием. Эти крылья часто свернуты на вершине и выступают за пределы тела, как дополнительная пара церков (рис. 204). Брюшная полость примечательна главным образом большим развитием плевры, стигматы которой, следовательно, очень заметны. Церки не имеют суставов, хотя они гибкие и, часто, очень длинные; они несут на себе множество органов чувств (рис. 67). Солистические способности сверчков часто значительны.

Грабер наблюдал постэмбриональное развитие полевого сверчка, *Gryllus campestris*, хотя, к сожалению, не с самого начала, так что мы не знаем, пять, шесть или семь экдиз; вероятно, их шесть или семь. Способ развития аларных органов аналогичен тому, который мы описали и изобразили в *Locustidae*. На ранних стадиях наблюдается небольшое удлинение каждой стороны мезо- и мета-нотума, но примерно в середине развития происходят значительные изменения — рудиментарные органы становятся свободными придатками и принимают другое положение.

У Gryllidae есть пара барабанных перепонок на каждой передней ноге, но эти органы отличаются от органов Locustidae тем, что пара на каждой ноге обычно отличается друг от друга, причем одна на внешней или задней стороне больше, чем на внутренней или передней поверхности ноги.

Уши Gryllidae исследованы не так хорошо, как у Locustidae, но, по-видимому, имеют гораздо менее совершенную природу. Не обнаружено никакого отверстия для поступления воздуха, кроме переднегрудного рыльца, за исключением *гриллотальпы*. С другой стороны, говорят^[260], что в дополнение к большеберцовым органам существует еще одна пара барабанных перепонок, которые расположены на втором брюшном сегменте в положении, аналогичном тому, которое занимает ухо на первом сегменте Acridiidae.

Музыкальные способности сверчков замечательны и знакомы всем в Европе, поскольку исполнение домашнего сверчка дает о них хорошее представление. Некоторые насекомые семейства способны издавать очень пронзительный звук, звук *Brachytrypes megacephalus*, как говорят, был слышен на расстоянии мили от места, где он производился. Способ производства такой же, как у Locustidae, быстрая вибрация чешуек, заставляющая край одной из них воздействовать на напильник другой.

Сверчок-крот, *Gryllotalpa vulgaris*— *верпе* немцев, *Куртильер* французов — вместе с несколькими сородичами отнесен к особой группе Gryllotalpides, для которых характерны расширенные передние лапы, которые превосходно приспособлены для работы под землей. Как и крот, это насекомое ведет подземный образ жизни. Оно передвигается в норах собственной формы, а также создает под поверхностью обиталище для своих яиц и семьи. На его привычки намекал Гилберт Уайт,^[261] который рассказывает нам, что "садовник в доме, где я был в гостях, случайно косил 6 мая на берегу канала, его коса вошла слишком глубоко, срезала большой кусок дерна и открыла взору любопытную сцену домашнего хозяйства: там было множество пещер и извилистых проходов, ведущих в своего рода камеру, аккуратно выглаженную и округлую, размером примерно с табакерку среднего размера. В этом тайном питомнике было отложено около сотни яиц грязно-желтого цвета, покрытых жесткой кожицей, но слишком недавно изъятых, чтобы содержать какие-либо зачатки детенышей, поскольку они были наполнены вязким веществом. Яйца откладываются неглубоко и под воздействием солнца, прямо под небольшой кучкой свежей перенесенной плесени, похожей на ту, которую поднимают муравьи".

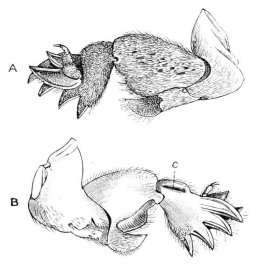


Рис. 206.- Передняя нога кротового сверчка. А, внешний вид; В, внутренний аспект: е, ушная щель.

Передние конечности представляют собой замечательную структуру (рис. 206), прекрасно приспособленную для рытья нор; большеберцовые и предплюсневые кости расположены таким образом, чтобы действовать как ножницы, когда может потребоваться отрезать корень. Очень примечательно сдвигающее действие предплюсны и большеберцовой кости; первый и второй суставы предплюсны снабжены твердыми отростками, которые при перемещении предплюсны проходят по краям большеберцовых зубов таким образом, что действуют более эффективно, чем пара ножниц. Из-за своей привычки подрезать корни, слепыш наносит некоторый ущерб там, где его много. В настоящее время это редкое насекомое в Англии, и оно почти ограничено южными графствами, но в садах Центральной и Южной Европы оно очень распространено. Предполагается, что его французское название *courtilière* является искажением латинского *curtilla*. Его любовь к соседству с водой хорошо известна. Де Соссюр говорит, что для сохранения образцов необходимо всего лишь полить водой дорожки между клумбами в садах и прикрыть смоченные места кусками доски; утром некоторые из этих Насекомых почти наверняка обнаружатся под досками, резвящимися в грязи. Гриллotalпы превосходно плавают с помощью своих широких передних ног.

Уши есть у кротового сверчка и расположены на передней ноге ниже колена, как и у других гриллид, хотя кажется странным, что нога, столь глубоко модифицированная для рытья, как у кротового сверчка, должна быть снабжена ухом. У *Gryllotalpa* ухо скрыто и защищено тем, что помещено в глубокую щель или складку поверхности, и это углубление - это все, что можно увидеть при осмотре снаружи (рис. 206, е). У родственных видов рода *Scapteriscus* барабанная перепонка, однако, лишена специальной защиты и полностью обнажена на поверхности ноги.

Хотя ушная раковина, или верхние крылья у *Gryllotalpa*, небольшого размера, настоящие крылья гораздо шире; они нежной текстуры и пересекаются множеством почти прямых радиусов, так что они смыкаются наиболее полным образом и образуют два длинных тонких гибких отростка, которые в состоянии покоя можно увидеть выступающими не только за ушную раковину, но и фактически превосходящими конечности тела, свисающие за нее и выглядящие как вторая пара черешек.

Считается, что слепыш в своем рационе в основном плотояден, хотя, как и многие другие прямокрылые, он может питаться как растительными, так и животными продуктами. Насекомое способно издавать звук, состоящий из глухой резкой ноты, чем-то похожий на звук козлососа. Для этой цели чешуйки самцов снабжены аппаратом той природы, которую мы уже описывали, но который намного меньше и менее сложен, чем у настоящих сверчков.

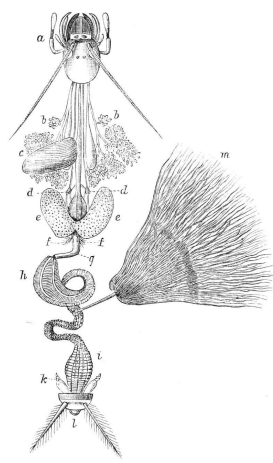


Рис. 207.—Пищеварительный канал и придатки слепыша: *a*, голова; *b*, слюнные железы и вместилище; *c*, боковой мешок; *d*, устьично-желудочные нервы; *e*, передние доли желудка; *f*, особый орган; *g*, шейка желудка; *h*, его складчатая часть; *i*, прямая кишка; *k*, дольчатая железа; *l*, конечность тела; *m*, Мальпигиевы трубы. (После Дюфура.)

Пищеварительный канал и пищеварительная система *гриллопальны* имеют особенности, достойные внимания. Присутствуют слюнные железы и резервуары; пищевод удлинённый и имеет с одной стороны своеобразный большой мешок (рис. 207, *c*); за ним находится желудок, который окружен двумя долями желудка. Этот последний орган, за пределами долей, продолжается назад в виде шейки, которая впоследствии становится больше и морщинисто-складчатой. На шейке желудка находится пара разветвляющихся органов, которые Дюфур считал свойственными кротовому сверчку и сравнивал с селезенкой или поджелудочной железой. Единственная трубка, в которую открываются мальпигиевы каналы, расположена недалеко от начала тонкой кишки. Эти каналы очень тонкие, их около сотни. Расположение, при котором мальпигиевы каналы открываются в общий проток, а не в сам кишечник, по-видимому, характерно для *Gryllidae*, но, как говорят, встречается также у *Ephippigera*, рода *Locustidae*. Согласно Лейдигу^[262] и Шиндлеру, мальпигиевы каналы бывают двух видов, различающихся по цвету и, согласно Лейдигу, по содержанию и гистологической структуре. Рядом с задней оконечностью прямой кишки находится дольчатая железа, имеющая соединенный с ней резервуар; это главный источник зловонного секрета, который выделяет слепыш при схватывании. Нервная цепочка состоит из трех грудных и четырех брюшных ганглиев; эти последние не простираются до конечностей тела; три передних из четырех ганглиев небольшие, конечный намного больше.

Количество яиц, откладываемых самкой слепыша, велико и, как говорят, колеблется от 200 до 400. Мать тщательно наблюдает за ними, и когда они вылупляются, что происходит в период от трех до четырех недель после их откладывания, она снабжает детенышей пищей до их первой линьки; после этого они расходятся и начинают строить для себя норы.

Было сказано, что детеныши съедаются их родителями, и некоторые авторы зашли так далеко, что заявили, что таким образом избавляются от 90 процентов потомства. М. Деко, который уделял значительное внимание экономии кротового сверчка,^[263] оправдывает мать в таком проступке, но признает, что его совершает самец. Говорят, что количество яиц в одном гнезде составляет около 300.

Эмбриональное развитие кротового сверчка изучалось Дюерном^[264] и Коротневым,^[265] и, по мнению первого, представляет большой интерес. Трахеи, соединенные с каждым рыльцем, остаются изолированными, в то время как, по словам Коротнева, развитие пищеварительного канала не завершается, когда вылупляется молодой слепыш. Возможно, именно это состояние органов пищеварения требует необычной заботы, которую мать проявляет к своим детенышам.

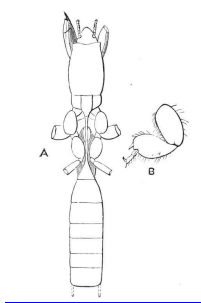


Рис. 208.—*Цилиндроды кочи*. Австралия. А, контур насекомого с пятью ножками и изуродованной оконечностью тела; В, средняя ножка. (В честь де Соссюра.)

Род *cylindrodes* (рис. 208, *C. kochi*) включает некоторых любопытных и редких насекомых удлинённой, стройной формы. Они уроженцы Австралии, где первый известный вид этого рода был обнаружен на острове Мелвилл майором Кэмпбеллом, от которого мы узнаем, что эти насекомые зарываются в стебли растений и настолько разрушительны, что он не смог сохранить ни одного растения в своей теплице из-за разрушительного действия *Cylindrodes campbellii*. Форма этих насекомых прекрасно адаптирована к их привычкам, тело сжато посередине таким образом, что позволяет прижимать к нему средние и задние лапки, так что эти придатки не нарушают цилиндрическую форму, в то время как копающие передние лапки работают перед Насекомым. Брюшко состоит из девяти сегментов; конечный сегмент, который, как говорят, удивительно длинный и лишен церков, на нашем рисунке не показан.

Род *Tridactylus*, по мнению де Соссюра, образует со своим союзником *Rhipipteryx* подразделение Gryllotalpinae, но Бруннер рассматривает их, возможно, более корректно, как отдельное племя. *T. variegatus* (рис. 209) - маленькое насекомое, в изобилии обитающее в песчаных местах на берегах рек Южной Европы, простирающееся по Роне на север до Женевы, и примечательное своей огромной способностью к прыжкам и быстротой, с которой оно может зарываться в песок. У этого аномального насекомого всего десять сочленений усиков. Его передние органы несовершенны и не похожи на другие гриллиды ни по форме, ни по строению. Задние конечности имеют своеобразное строение, большеберцовые кости заканчиваются двумя отростками, между которыми расположена рудиментарная предплюсна. Рядом с концом большеберцовой кости есть несколько пластинок, образующих два ряда, которые могут быть прижаты к большеберцовой кости

или расширены, как показано на нашем рисунке. Тело оканчивается четырьмя довольно короткими, очень подвижными отростками; каждая из них имеет два сочленения и, по мнению де Соссюра и Хаазе^[266], является церками; нижняя пара, являющаяся сочлененными отростками анального сегмента, примечательна своим присутствием в дополнение к церкам. У этого Насекомого трудно различить пол.

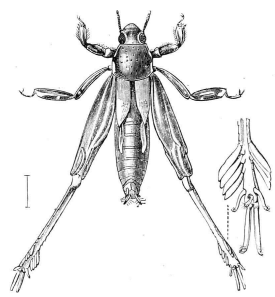


Рис. 209.—*Tridactylus variegatus*, Франция.

Экзотический род *Rhipipteryx* связан с *тридактилом*. Он широко распространен в Южной Америке, но маленькие насекомые, составляющие его, встречаются в коллекциях редко, их способность к перевариванию, несомненно, затрудняет их поимку; об их привычках известно мало. У неописанных амазонских видов, которые мы изображаем (рис. 210), крылья, вместо того чтобы быть простыми зачатками, как у *Tridactylus*, удлинены и выступают за пределы тела; они иссиня-черного цвета и расположены так, что выглядят как брюшко Насекомого; более того, на них есть поперечная бледная отметина, создающая впечатление разделения. Трудно высказать какое-либо предположение относительно природы столь любопытной модификации крыльев.

У тридактилид нет барабанной перепонки на ногах, и их родство с Gryllidae весьма сомнительно. Дюфур считал, что *T. variegatus* более близок к Acridiidae. Он основывал это мнение главным образом на некоторых моментах внутренней анатомии, но указал, что *Tridactylus* отличается от Acridiidae отсутствием воздушных мешочков в теле.

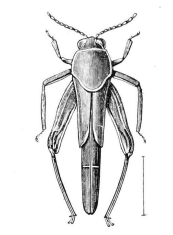


Рис. 210.—*Rhipipteryx* sp., долина Амазонки.

Не многие гриллиды столь своеобразны, как упомянутые нами формы. Семейство состоит по большей части из насекомых, более или менее похожих на обыкновенного сверчка, хотя и демонстрирующих большое разнообразие внешней формы. Обыкновенный домашний сверчок, *Gryllus (Acheta) domesticus* (рис. 204), имеет очень широкое распространение в Старом Свете, а также встречается в Северной Америке. Считается, что его естественное

распространение расширилось благодаря торговле, хотя на самом деле ничего не известно о его первоначальном ареале обитания. Пронзительное чириканье этого маленького Насекомого часто слышно по ночам в домах, даже в самых густонаселенных районах больших городов. Ни самка, ни детеныш не музыкальны, однако щебетание можно услышать в любое время года, поскольку детеныши и взрослые особи сосуществуют независимо от времени года. Пристрастие *гриллуса домашнего* к местам обитания человека очень любопытно. Это насекомое иногда встречается на улице по соседству с жилыми домами в жаркую погоду, но не похоже, чтобы этот вид вел где-либо по-настоящему дикий образ жизни. Он любит тепло; хотя он редко размножается в жилых домах в какой-либо значительной степени, иногда его в изобилии можно встретить в пекарнях. Обычно крылья у сверчка удлиненные и выступают назад из-под хвостика, как дополнительная пара церков; однако встречается разновидность, у которой эти хвостики отсутствуют из-за сокращения крыльев.

Во внешнем виде ни одной из гриллид нет ничего красивого, хотя многие из них имеют очень причудливую форму. Очень немногие из них отваживаются покидать поверхность земли, чтобы забираться на растения. Виды *Oecanthus*, однако, делают это, и их можно найти сидящими на цветах. Они имеют более саранчовый вид, чем другие гриллиды. Одной из самых любопытных форм семейства является *Platyblemmus*, род из нескольких видов, обитающих в средиземноморском регионе, у самца которого голова удлинена в виде любопытного отростка (рис. 211); он сильно различается в развитии у самцов одного и того же вида. Может показаться, что этот орган аналогичен необычным структурам, которые мы изобразили у *Locustidae* (рис. 189) и *Mantidae* (рис. 136), хотя представляется невозможным рассматривать головные придатки *Platyblemmus* как декоративные объекты; их значение в настоящее время совершенно неясно.

В этом семействе встречается любопытная форма изменчивости, которую де Соссюр назвал микроптеризмом; мы уже упоминали о ее появлении у домашнего сверчка. Задние крылья, которые обычно широкие, и часто их концы свернуты и выступают наподобие церков, иногда намного меньше по размеру и не видны до тех пор, пока не расправятся ушные раковины. Де Соссюр в свое время предполагал, что эти микроптерстные особи являются отдельными видами; теперь, однако, известно, что промежуточные примеры можно найти, изучив огромное количество экземпляров. Некоторые виды всегда являются микроптерными.

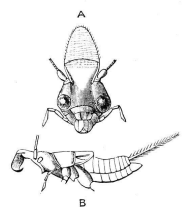


Рис. 211.—*Platyblemmus lusitanicus*, самец. А- передняя часть головы; В- профиль насекомого с удаленной большей частью придатков.

В Британии у нас есть только четыре представителя семейства *Gryllidae*, а именно. сверчок-крот, домашний сверчок и два полевых сверчка, один из которых, *Nemobius sylvestris*, значительно меньше домашнего сверчка, в то время как другой, *Gryllus campestris*,

настоящий полевой сверчок, является более крупным насекомым. Его повадки были интересно описаны в 88-м письме Гилберта Уайта. Это насекомое, как и многие другие, по-видимому, становится редкостью в этой стране.

Единственное ископаемое из Lias было описано как принадлежащее к семейству Gryllidae, но в третичных слоях были обнаружены различные представители семейства как в Европе, так и в Северной Америке.

Классификация Gryllidae принадлежит де Соссюру,^[267] и, по словам Бруннера, является очень естественной. В следующем кратком обзоре племен сверчков мы приводим схему де Соссюра, за исключением того, что мы следуем Бруннеру в рассмотрении тридактилидов как отдельного племени:—

1. Усики десятисуставные; задние лапки абортированы. Триба 1. Тридактилиды. (Рис. 209, *Tridactylus variegatus*; рис. 210, *Rhipipteryx* sp.)
 - 1'. Усики многосуставчатые; задняя лапка нормальная.
2. Предплюсна сжата, вторая суставная минута.
 3. Передние ножки окаменелые; передние большеберцовые кости на вершине с двумя-четырьмя делениями. Переднеспинка удлинённая, яйцевидная, закруглённая сзади. Самка без яйцеклада. Триба 2. Гриллotalпыды. (Рис. 206, передние ножки *Gryllotalpa*; рис. 208, *Cylindrodes kochi*.)
 - 3'. Передние конечности сформированы для ходьбы. Виден яйцеклад самки (либо удлинённый, либо рудиментарный).
 4. Задние большеберцовые кости обоюполюе. Триба 3. Мирмекофилиды.
 - 4'. Задние большеберцовые кости раздвоенно-остистые. Яйцеклад прямой.
 5. Усики короткие, толстоватые, почти нитевидные. Лицевой щиток расположен между усиками. Задние большеберцовые кости расширены. Gen. *Мирмекофила*.^[268]
 - 5'. Усики удлинённые, усаженные. Лицевой щиток поперечный, виден ниже усиков. Голени тонкие.
 6. Задние берцовые кости вооружены двумя сильными шипами, не зазубренными между шипами. Триба 4. Гриллиды. (Рис. 204, *Gryllus domesticus*; рис. 211, *Platyblemmus lusitanicus*.)
 - 6'. Задние берцовые кости тонкие, вооружены тонкими шипиками и зазубрены между собой. Триба 5. Окантиды.
 - 2'. Второй сустав предплюсны вдавленный, сердцевидный.
 3. Задние большеберцовые кости не зазубренные, а остистые пополам.
 4. Шипов с каждой стороны по три и подвижных; апикальных отростков с внутренней стороны всего два. Яйцеклад короткий, изогнутый. Триба 6. Тригоныды.
 - 4'. Шипы многочисленные, неподвижные. Яйцеклад удлинённый, прямой. Gen. *Стеногриллус*.
 - 3'. Задние большеберцовые кости зубчатые и шиповатые с каждой стороны, верхушечных шпор, как обычно, по три с каждой стороны. Яйцеклад прямой или изогнутый. Племя 7. Энеоптеридаы.

ГЛАВА XV

Отряд III. Нервнокрылые.

Имаго с кусающим ртом; с двумя парами крыльев, передними и задними перепончатыми, обычно с обширной нервюрой, состоящими либо из удлиненных нервюр, либо из коротких поперечных нервул, образующих многочисленные клетки, либо из сложной мелкой сетки. (Одно подразделение, *Mallophaga*, полностью состоит из бескрылых форм; у *Termitidae* некоторые особи каждого поколения становятся крылатыми, а другие нет: за исключением этих случаев, взрослых бескрылых форм немного.) Метаморфоза отличается несколькими подразделениями.

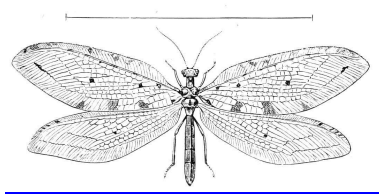


Рис. 212.—*Osmylus chrysops*, Нью-Форест.

Нервнокрылые образуют разнородный, хотя и сравнительно небольшой отряд насекомых, включающий термитов, каменных мух, стрекоз, майских мух, ручейников, кружевниц, мух-скорпионов, муравьиных львов и т.д. Птичьи вши также относятся к Neuroptera, хотя у них нет следов крыльев.

Мы рассматриваем Орден как состоящий из одиннадцати отдельных семейств, и, для удобства, разделяем их на пять подразделений:—

1. *Маллофаги*.— Постоянно бескрылые насекомые, обитающие на телах птиц или млекопитающих. (Развитие очень неидеально известно.) Семейство 1. *Mallophaga*.
2. *Псевдонеуроптеры*.—Насекомые с крыльями во взрослой жизни (в некоторых случаях крылья так и не приобретаются). Крылья развиваются видимым образом вне тела. Определенной куколки нет. Живут исключительно на суше. Семья. 2. *Embiidae*; 3. *Termitidae*; 4. *Psocidae*.
3. *Neuroptera amphibiotica*.—Крылья развиты, как во втором отделе. Обычно существует три глазка. Водная жизнь на ранних стадиях. Семья. 5. *Perlidae*; 6. *Odonata*; 7. *Ephemeridae*.
4. *Neuroptera planipennia*.—Крылья развиты изнутри; не видны на ранних стадиях, но становятся внезапно заметными, когда принимают форму куколки. Мандибулы присутствуют у взрослого насекомого. Жизнь на ранних стадиях водная или наземная. Семья. 8. *Sialidae*; 9. *Panorpidae*; 10. *Hemerobiidae*.
5. *Trichoptera*.—Развитие как в подразделении 4. У взрослого насекомого отсутствуют нижние челюсти. Водный образ жизни на ранних стадиях. Семья. 11. *Phryganeidae*.

Семейства, которые мы перечислили в предыдущей схеме, в настоящее время широко используются энтомологами. Однако существуют большие расхождения во мнениях относительно групп, имеющих большую ценность, чем семья, и в течение долгого времени в

моде были различные схемы. Хотя необходимо упомянуть о более важных из этих систем, мы можем сделать это лишь вкратце.

Некоторые из семейств Neuroptera по многим параметрам строения и развития сходны с насекомыми других отрядов; так, Termitidae в некоторой степени родственны Blattidae, Perlidae - прямокрылым Phasmidae, в то время как Phryganeidae или Trichoptera в значительной степени приближаются к чешуекрылым. Некоторые натуралисты, среди которых мы можем упомянуть Бурмейстера и Грасси, объединяют наших Apterа, Orthoptera и большинство наших Neuroptera в единый Отряд, называемый Orthoptera. Другие рассматривают наших нервнокрылых как состоящих из восьми или девяти отдельных отрядов; на них, вместе с предлагаемыми для них названиями, мы уже ссылались в нашей главе о классификации, стр. [171-177](#).

Эриксон, впечатленный разнообразием, существующим у Neuroptera, разделил некоторые группы на подотряд под названием Pseudoneuroptera; в этот подотряд вошли наши Termitidae, Psocidae, Ephemeridae и Libellulidae. Это разделение все еще используется в нескольких трактатах; псевдонеуроптеры действительно некоторыми натуралистами сохраняются как отряд, отличный как от прямокрылых, так и от нервноперающих. Впоследствии Герстекер использовал систему, несколько отличную от системы Эриксона, объединив Perlidae, Ephemeridae и Odonata в группу под названием *Orthoptera amphibiotica*, из которой были исключены Termitidae и Psocidae. Принятые нами здесь подразделения лишь немногим отличаются от подразделений Герстекера, хотя мы расположили их совсем по-другому. Вероятно, что энтомологи еще не исследовали и десятой части нервнокрылых, существующих в мире, а о тех из них, которые сохранились в коллекциях, история жизни и развития известны очень несовершенно. Поэтому мы не сочли разумным принимать систему, которая повлекла бы за собой значительные изменения номенклатуры, в то время как надежды на ее постоянство невелики.

Ископаемые.—При рассмотрении вопроса об ископаемых насекомых мы кратко упомянули о возникших дискуссиях относительно того, следует ли относить окаменелости палеозойского периода к существующим Отрядам. С тех пор как были напечатаны страницы, на которые мы ссылаемся, появилась очень важная работа М. Бронгняра^[269] о насекомых той эпохи. Он считает, что эти древние окаменелости могут быть отнесены к существующим отрядам насекомых, хотя их нельзя отнести к существующим семействам; и он относит известных в настоящее время палеозойских ископаемых насекомых к отрядам Neuroptera и Orthoptera, а также к гомоптерному подразделению Hemiptera. Большую часть видов он рассматривает как Neuroptera и относит к шести семействам — Megasécopterides, Protephemerides, Platypterides, Stenodictyopterides, Protodonates и Protoperlides. Из них он рассматривает древних протэфемерид, протодонат и протоперлидов как предшественников, которых, как мы предполагаем, мы можем интерпретировать как настоящих предков наших существующих Ephemeridae, Odonata и Perlidae.

Некоторые окаменелости, восстановленные и описанные французским энтомологом, представляют большой интерес. Мы обратим внимание на протофемерид, протодонат и протоперлидов в связи с семействами, к которым они относятся в особом родстве, и сейчас упомянем только совершенно вымершие семейства нервнокрылых, мегасекоптерид, утконосов и стенодиктиоптерид.

Особенностью этих древних насекомых является то, что они были гораздо более крупными существами, чем соответствующие формы, существующие сейчас. В какой-то степени это может быть связано с тем фактом, что крошечные, хрупкие формы не сохранились в горных породах или не привлекли внимания коллекционеров; но поскольку некоторые из палеозойских насекомых были абсолютно самыми крупными из известных — значительно превосходя по размеру любых существующих в настоящее время насекомых, - вероятно, что, даже если мелкие формы существовали в ту отдаленную эпоху, на которую мы ссылаемся, средний размер особи был больше, чем в настоящее время. Мегасекоптериды каменноугольной эпохи были насекомыми крупного размера, с длинными узкими крыльями, небольшой передней частью груди и большой мезо- и метагрудью, причем эти два сегмента были одинакового размера; брюшко было удлинненным и умеренно объемным и заканчивалось парой очень удлинненных, тонких нитей, похожих на те, что у майских мух. Семейство включает в себя несколько родов и видов, найденных в Commentry. Одна из этих форм, *Corydaloides scudderi*, представляет большой интерес, поскольку, по мнению Бронгнярта, имаго обладало трахейными жабрами, расположенными по бокам брюшка, аналогичными тем, которые существуют в настоящее время в незрелом состоянии у некоторых эфемерид. Они представляют интерес в связи с жабрами, обнаруживаемыми в настоящее время у имаго *Pteronarcys* (см. стр. [401](#)). Хотя эти окаменелости имеют такую огромную древность, трахеи, по словам М. Бронгнярта, все еще можно увидеть в этих процессах.

К утконосам относится также значительное количество насекомых крупного размера, с четырьмя большими равными крыльями, часто пятнистыми или пестрокрылыми. Некоторые из этих насекомых были снабжены выростами или лопастями по бокам переднегруди (рис. 213); они рассматриваются как аналогичные выростам мезо- и метагруды, которые, как предполагают некоторые авторы, были зачатками, из которых развились крылья. Говорят, что эти зачатки переднегрудных крыльев, если таковые имеются, имеют нервную систему, подобную той, что мы находим у настоящих крыльев. Род *Lithomantis* включает шотландское ископаемое и уже упоминался нами на стр. [259](#).

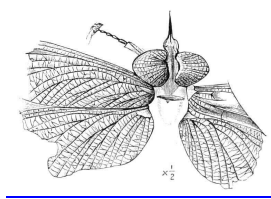


Рис. 213.—*Lithomantis carbonaria*. Каменноугольные пласты Комментри, Франция. (По Броньяру.)

Третье семейство вымерших нервнокрылых каменноугольного периода - *Stenodictyopterides*, к которому Бронгнярт относит *Dictyoneura* из Goldenberg, североамериканский *Haplophlebium* и несколько родов из Commentry. Некоторые из них были очень крупными насекомыми с крепкими телами и обладали крыльевидными выростами на переднегруди и боковыми жаброподобными придатками по бокам брюшка.

Стоит отметить, что, хотя к настоящему времени обнаружено такое большое количество нервнокрылых каменноугольного периода, личинок или незрелых форм обнаружено не было.

Теперь мы переходим к рассмотрению еще живущих отделов нервнокрылых.

Сем. I. Mallophaga—Птичьи вши или Кусачие вши.

Мелкие насекомые, бескрылые, с большой головой; грудная клетка обычно состоит из двух, редко из одного или трех сегментов; переднегрудь всегда отчетлива; задняя часть тела состоит из восьми-десяти сегментов, в дополнение к двум задним грудным сегментам, которые обычно отделены от нее лишь незначительно или вообще не отделены от нее. Метаморфоза очень незначительна. Существа живут на коже птиц или млекопитающих, находя питание в продуктах эпидермиса.

Все насекомые этого семейства ведут паразитарный, или, скорее, эпизоотический, образ жизни. Все они расползаются по тем частям тела, которые находятся рядом с кожей, перьями птиц или шерстью млекопитающих; они редко выходят совсем на поверхность, так что их не обнаруживают при поверхностном осмотре. Любопытно, что при таких обстоятельствах они демонстрируют столь большое разнообразие форм и анатомических признаков.

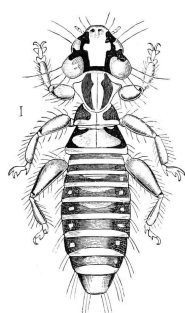


Рис. 214.—Трехтонный луридум. Питается обыкновенной уткой и различными видами нан. (After Giebel.)

Это очень вдавленные, то есть плоские, насекомые с большой головой, которая имеет самую разнообразную форму; часто она снабжена перед усиками какими-то своеобразными бугорками, называемыми трабекулами, которые в некоторых случаях подвижны. Усики никогда не бывают большими, часто очень маленькими; они состоят из трех-пяти суставов и иногда скрыты в полости на нижней стороне головы.

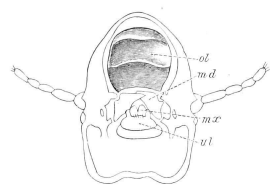


Рис. 215. Нижняя поверхность головки *Lipeurus heterographus*. (После Гроссе.) *ol*, губа; *md*, нижняя челюсть; *mx*, верхняя челюсть; *ul*, губа.

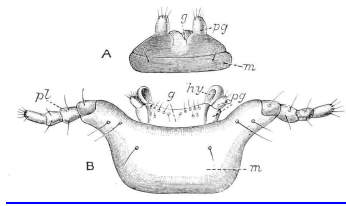


Рис. 216.—Нижняя губа *Nirmus*, А; и детского *тетрофтальма*, В. (После Grosse.) *m*, мозговая оболочка; *g*, язычок; *pl*, пальп; *pg*, параглосса; *hy*, язык.

Глаза очень рудиментарны и состоят лишь из небольшого количества изолированных фасеток, расположенных за усиками; иногда они полностью отсутствуют. Ротовые части расположены полностью на нижней поверхности головы и в полости. Верхняя губа часто имеет примечательную форму, как будто это инструмент для соскабливания (*np*, рис. 215). Нижние челюсти зазубрены и, по-видимому, действуют как режущие инструменты. Верхние челюсти были описаны в основной работе по семейству^[270] как обладающие в некоторых случаях хорошо развитыми щупальцами. Согласно Гроссу^[271], это ошибочно; верхние челюсти, по его словам, всегда лишены щупиков и имеют своеобразную форму, каждая из которых представляет собой просто дольку несколько конической формы, снабженную с одной стороны крючками или щетинками. Нижняя губа своеобразна и, по-видимому, имеет очень разную форму у двух основных групп Mallophaga. У *Liotheides* большая мозговая кость имеет с каждой стороны четырехсуставный щупик (рис. 216, Б), пара щупиков очень широко разделена; язычок широкий и неразделенный; с каждой стороны имеется параглосса с овальным отростком, а над ней - выступ гипофаринкса. У филоптерид (рис. 216, А) щупики отсутствуют, а части нижней губы — за исключением параглоссов — мало дифференцированы. Язык (гипофаринкс) у Mallophaga в значительной степени развит, и имеет спереди хитиновый склерит, соответствующий другому, расположенному в надглотке.

Переднегрудь у Mallophaga является отдельным отделом тела, даже когда мезо- и метагрудь кажутся частью брюшка. Мезоторакс часто очень мал; иногда он и метаторакс тесно связаны. В других случаях (*Laemobothrium*) метаторакс, по-видимому, отличается от следующего брюшного сегмента только наличием прикрепленной к нему третьей пары ножек. У *тринотона* (рис. 214) три грудных сегмента хорошо развиты и отчетливы. Количество видимых брюшных сегментов варьируется от восьми до десяти; иногда существует разница в зависимости от пола: у самца один сегмент удален внутрь в связи с репродуктивными органами. На ногах короткие, широкие тазобедренные суставы и маленькие лапки с одним или двумя суставами; очень редко присутствуют три сустава; имеются либо один, либо два коготка; ноги с одним когтем приспособлены для цепления за волосы. Передняя пара ног используется не столько для передвижения, сколько для захвата пищи и поднесения ее ко рту. Ни у одного вида не было обнаружено никаких следов крыльев.

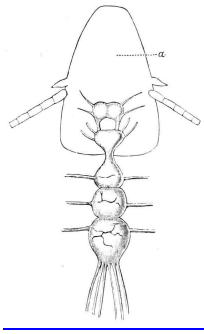


Рис. 217.—Ганглии нервной системы *Lipeurus bacillus*. (В честь Гибеля.) *a*, Полость головы.

Нервная система была исследована Гибелем у *Lipeurus bacillus*; есть над- и инфраэзофагеальный ганглий и три грудных, но нет брюшных ганглиев. Надпищеводный отдел удивительно мал, фактически не больше подпищеводного; он, очевидно, состоит из двух сросшихся половинок. Пищеварительный канал имеет тонкий, удлинённый пищевод, расширенный сзади в зоб; он часто проходит между двумя роговицами, образованными передней частью желудка, которые, за исключением этих, просто трубчатые по форме, хотя и несколько более узкие на задней оконечности. У некоторых форм — филоптерид — зоб имеет очень своеобразную природу (рис. 218), образуя резкое брюшко, отделенное от желудка задней частью пищевода. Мальпигиевых труб всего четыре; у некоторых видов базальная половина каждой трубы сильно расширена. Два отдела кишечника короткие и разделены вмешательством железистого пояса. Существуют слюнные железы; Гибель считает, что у *Menopon leucostomum* существует то, что мы можем считать огромным резервуаром слюнных желез.

Семенники и яичники имеют простую природу. Первые состоят из двух или трех капсул, каждая из которых имеет концевую нить; семявыносящие сосуды извилистые и переменной длины; они ведут в переднюю часть семявыносящего протока, где также открывается удлинённый проток, отходящий от двухкапсулярного семенного пузырька; эти структуры были описаны Гроссом^[272], а также Гибелем. Яичники состоят из трех-пяти коротких яйцеводных трубок с каждой стороны; два яйцевода соединяются, образуя короткий общий проток, с которым соединен семенной сосуд.

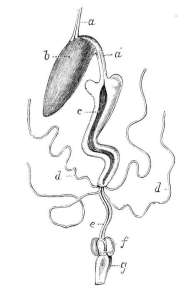


Рис. 218.—Пищеварительный канал *Docophorus fuscicollis*. (По Гибелю.) *a*, пищевод; *b*, брюшко; *a'*, задний отдел пищевода; *c*, желчный желудок или желудок; *d*, мальпигиевы трубы; *e*, тонкая кишка; *f*, пояс желез; *g*, прямая кишка.

Яйца некоторых маллофагов были изображены Мельниковым;^[273] они обладают на одном конце покровом с множественным микропильным аппаратом, а на противоположном полюсе снабжены сетевидными придатками. Они очень похожи на яйца настоящих вшей и, как говорят, в некоторых случаях подвешены на нитях к волосам или перьям наподобие яиц педикулезов.

Мало что известно об их развитии; детеныши очень похожи на взрослых и, как полагают, часто линяют; продолжительность жизни совершенно неизвестна.

Некоторыми авторами утверждалось, что рот действительно принадлежит к сосущему типу и что маллофаги питаются кровью своих хозяев. Это, однако, ошибочно; они поедают нежные части перьев птиц, а у млекопитающих, возможно, и молодые волоски. Их плодовитость невелика, и считается, что в естественном состоянии они очень редко досаждают своим хозяевам. Большинство известных видов питаются птицами; формы, часто встречающиеся у млекопитающих, менее разнообразны и менее изучены; у большинства из них только один коготь на лапах (рис. 220), в то время как у большей части птицеловов два когтя.

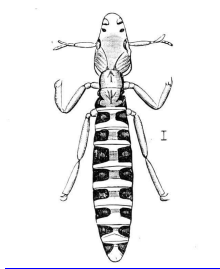


Рис. 219.—*Lipeurus ternatus*, самец; обитает в *Sarcorhamphus papa*. (After Giebel.)

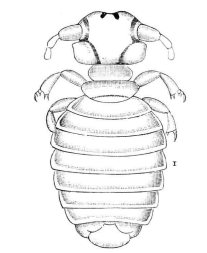


Рис. 220.—*Триходектес латус*, самец; обитает в собаке, *Canis familiaris*.

У большинства форм передние ножки маленькие и обычно тянутся ко рту, что, как полагают, объясняется тем, что они используются на манер рук для поднесения пищи ко рту; следовательно, на некоторых наших рисунках (219, 220) тело выглядит так, как будто у него всего четыре ноги.

Были сделаны самые разные утверждения относительно того, встречаются ли родственные формы Mallophaga только у родственных птиц. По-видимому, это имеет место лишь в ограниченной степени, поскольку определенные виды встречаются у довольно разнообразных птиц; более того, некоторые птицы являются носителями нескольких видов

птичьих вшей, говорят, что даже пять родов были обнаружены у одного вида птиц. *Docophorus icterodes* был зарегистрирован как встречающийся у многих видов уток и гусей; лебедь, однако, является обитателем отдельного вида, *docophorus cygni*, и, как говорят, он также был обнаружен у бобового гуся.

По меньшей мере пять видов, принадлежащих к трем различным родам, были обнаружены у обыкновенной домашней птицы. Паразитом, наиболее часто встречающимся на этом ценном существе, является *Менопон бледный* (рис. 221), который, как говорят, был обнаружен Реди двести лет назад под названием *Pulex capi*. Этот вид размножается в значительной степени; он ведет очень активный образ жизни и легко переходит от одной птицы к другой, так что его можно встретить и у других видов, помимо домашней птицы. Говорят даже, что лошади, содержащиеся рядом с курятниками, серьезно пострадали от *менопона бледного*, но Осборн предполагает, что эти приступы, возможно, действительно были вызваны чесоточными клещами. Однако нет никаких сомнений в том, что этот вид может в огромной степени поражать домашнюю птицу, особенно если она больна. Считается, что пылевые ванны, которыми так любят баловаться домашние птицы, очень полезны для снижения численности этого Насекомого.

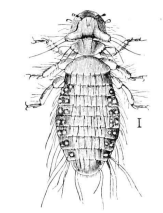


Рис. 221.—*Menopon pallidum*; обитает среди обыкновенных птиц, *Gallus domesticus*. (В честь Пиаже.)

Таблица птиц и млекопитающих, у которых были обнаружены Mallophaga, вместе с названиями последних была дана Гибелем.^[274] Классификация группы, насколько это касается основных подразделений, никоим образом не согласуется с видом животных, которые служат хозяевами, поскольку только два рода, характерных для четвероногих (*Trichodectes*, рис. 220; и *Gyropus*), принадлежат к двум главным подразделениям Mallophaga. Род *Menopon* включает многочисленные виды, встречающиеся у птиц, и три или четыре других, характерных для млекопитающих.

Два очень естественных подразделения, Philopterides и Liotheides, были приняты Гибелем и Нитчем, но, к сожалению, главный признак, который они использовали для диагностики двух групп — наличие или отсутствие верхнечелюстных щупиков, - был иллюзорным. По-видимому, губные щупальца будут служить для различения двух отделов, поскольку они присутствуют у лиотеид и отсутствуют у филоптерид. Таблица признаков родов avicolous этих двух групп приведена Гроссом.^[275]

Лиотеиды - более активные насекомые, они покидают своего хозяина после его смерти и отправляются на поиски другого. Но филоптериды этого не делают и умирают примерно через три дня после смерти своего хозяина. Возможно, маллофага может передаваться от одной птицы к другой посредством паразитических двукрылых мух, которые заражают

птиц. Автор записал^[276] случай, когда у экземпляра одной из этих птиц, пойманного на крыле, было обнаружено, что к нему прикреплены маллофаги.

Нам, возможно, следует указать, что эти маллофаги, хотя и называются птичьими вшами, не имеют ничего общего с настоящими вшами, которые так часто встречаются у них и которые живут, высасывая кровь своих хозяев. На самом деле было бы лучше вообще отказаться от названия птичьих вшей и называть Mallophaga кусачими вшами. *Триходектес латус*, согласно этому методу, был бы известен как кусающая вошь собаки, настоящей или сосущей вошью которой является *Haematopinus piliferus*, и принадлежит к аноплюроидному подразделению Hemiptera.

Семейство II. Embiidae.

Удлиненные слабые насекомые; с маленькой переднегрудью, удлиненной мезо- и метагрудью, которые могут либо иметь крылья, либо быть без них. В первом случае эти органы не трупные, имеют тонкую перепонку и все имеют одну консистенцию, с тремя или четырьмя неопределенными продольными нервами и несколькими поперечными прожилками. Развитие известно не полностью. Индивидуумы не образуют организованных обществ.

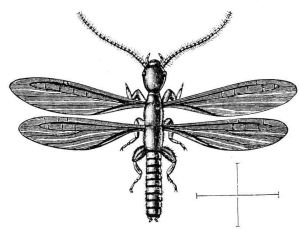


Рис. 222.—Олиготома михаэли. (В честь М'Лахлана.)

Embiidae - одно из самых маленьких семейств насекомых; известно не более двадцати видов из всех частей света, и вполне вероятно, что на самом деле существует всего несколько сотен. Это маленькие и слабые насекомые непривлекательного вида, которые после смерти настолько сильно сморщиваются, что трудно определить их характер. Им требуется теплый климат. Поэтому неудивительно, что о них известно так мало.

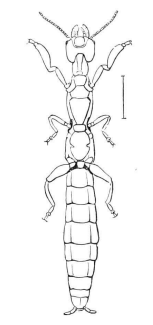


Рис. 223.— Нижняя поверхность *Embia* sp. Андалусия.

Простые усики образованы многочисленными суставами, число которых, вероятно, варьируется примерно от пятнадцати до двадцати четырех. Рот нижнечелюстной. Шатен утверждает^[277], что фрагменты, гомологичные фрагментам верхней челюсти, могут быть обнаружены в эмбии нижней челюсти. Половая губа разделена. Ноги расположены по бокам тела, тазобедренные суставы широко разведены (рис. 223), однако задняя пара более приближена друг к другу, чем остальные. Брюшко простое, цилиндрической формы, состоит из десяти сегментов, последний из которых несет пару двусуставных церков. У самцов наблюдается небольшая асимметрия этих церков и концевой сегмента. Грудная клетка примечательна равным развитием мезо- и метагруди и их удлинением по сравнению с переднегрудью. Когда у них есть крылья, сегменты не видоизменяются и не комбинируются для полета, и даже в этом случае состояние этих частей остается таким же, как у бескрылых насекомых; так что Embiidae, у которых есть крылья, могут быть описаны как насекомоподобные, снабженные двумя парами неэффективных крыльев. Крылья вставляются на небольшое пространство в передней части каждого из сегментов, к которым

они прикреплены. Конечности трехсуставные и лишены концевой придатка между когтями.

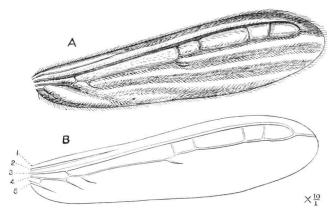


Рис. 224.—Переднее крыло *Oligotoma saundersii*: А, крыло; В, контур крыла с нервными окончаниями. (В честь Столяра.) 1, Реберный; 2, подреберный; 3, радиальный; 4, дискоидальный; 5, анальный нерв.

Крылья у Embiidae очень своеобразны; они чрезвычайно хрупкие, нервные окончания плохо развиты; полосы более темного коричневатого цвета чередуются с бледными промежутками. Мы изображаем переднее крыло *Oligotoma saundersii* по Вуду-Мейсону; но следует отметить, что нервная система на самом деле менее четкая, чем показано на этих рисунках; нижнее представляет интерпретацию нервов Вудом-Мейсоном. Он считает,^[278] что коричневые полосы "отмечают первоначальные русла вен, которые давно исчезли". Аналогичной точки зрения придерживается Редтенбахер,^[279] но в настоящее время она не опирается на положительные доказательства.

Одной из наиболее любопытных особенностей внешнего строения является сложное состояние грудных склеритов. Они показаны на рис. 223, представляющем нижнюю поверхность эмбии неопределенного вида, недавно привезенной мистером Бейтсоном из Андалусии.

Согласно Грасси^[280] существует десять пар стигматов, две грудные и восемь брюшных; они соединены продольными и поперечными трахеями в единую систему. Ганглиями вентральной цепи являются один подпищеводный, три грудных и семь брюшных; они расположены сегментарно, за исключением того, что в пятом брюшном сегменте нет ганглия. Есть устьично-желудочная система, но нет "симпатической". Присутствуют слюнные железы. Устьичные отделы пищеварительного канала удивительно вместительны; желудок удлинённый и тонкий, без дивертикулов; мальпигиевы трубы удлинённые и тонкие; их количество варьируется в зависимости от возраста человека, достигая двадцати у взрослого. Яичники расположены несколько по образцу яичников *Jarux*, в каждом по пять коротких яйцеводных трубочек, открывающихся через равные промежутки в прямой проток. Семенники удивительно крупные; каждое состоит из пяти скоплений долек и имеет большой семенной пузырь, в заднюю часть которого открываются протоки двух придаточных желез. Большой сустав передней предплюсны включает железы, секрция которых выходит через отверстия на кончиках определенных щетинок, расположенных между короткими шипиками, расположенными на подошве.

Виды этого рода встречаются в средиземноморском регионе, но их признаки еще не изучены. Нашу информацию об этом в основном можно найти в работе Грасси. Два изученных им вида были бескрылыми. Они живут под камнями, где плетут паутину с помощью передних лапок, первый сустав которых, как мы уже говорили, увеличен и

содержит железы; насекомое использует паутину как средство поддержки при прогрессировании, воздействуя на них с помощью сосочков и гребнеобразной структуры, расположенной на четырех задних лапках.

Грасси сообщает нам, что эти насекомые не редкость под камнями в Катании; им требуется влага так же, как и тепло, но не слишком много; иногда под камнем обнаруживается только одна особь, в других случаях восемь или десять. Зимой и весной их галереи находятся на поверхности земли, но в жаркие летние месяцы они обеспечивают необходимое количество влаги, заглубляя свои галереи на глубину десяти-пятнадцати сантиметров. Их пища состоит в основном из растительных продуктов. Их можно легко выращивать в стеклянных сосудах. У других видов семейства вырастают крылья; детали процесса малоизвестны. *Олиготома михазли* (рис. 222) была обнаружена в оранжерее в Лондоне среди корней орхидей, привезенных из Индии, и находилась более чем на одной стадии развития; молодые особи очень похожи на взрослых, за исключением отсутствия крыльев. Форма нимфы описана М'Лакланом^[281] как обладающая крыльями средней длины, и Хаген предположил, что эта предполагаемая нимфа на самом деле взрослая самка с короткими крыльями. Если эта последняя точка зрения верна, то ничего не известно о способе развития крыльев в семействе. До сих пор неясно, были ли у самок Embiidae когда-либо крылья. Вудмэйсон и Грасси показали, что у некоторых видов есть бескрылые самки, и мы знаем, что у других есть крылатые самцы, но каково обычное соотношение полов в этом отношении, совершенно неясно. Эти насекомые были обнаружены в различных частях мира. На Сандвичевых островах *Oligotoma insularis* была обнаружена преподобным Т. Блэкберном в древесине и соломе, образующих крыши домов туземцев. В прусском янтаре был обнаружен вид, и Грасси считает, что *Embia solieri* — один из средиземноморских видов — нельзя с уверенностью отличить от Насекомого, найденного в янтаре.

Embiidae до сих пор остаются одним из самых загадочных семейств насекомых. Хотя недавние наблюдения Грасси представляют большую ценность с анатомической точки зрения, они скорее увеличивают, чем уменьшают трудности, с которыми мы сталкиваемся в попытках понять жизнь этих малоизвестных существ. То, что эмбииды образуют сети, было известно давно, и некоторые считали, что эти сети, подобно паукам, могут помогать в добывании пищи. Однако из наблюдений Грасси мы можем заключить, что это не так, но что шелковые туннели или галереи, как он их называет, служат главным образом средством передвижения и защиты, поскольку лапки насекомых сильно модифицированы в соответствии с этим образом жизни. Грасси, по-видимому, придерживается мнения, что галереи также полезны для поддержания надлежащего уровня влажности вокруг насекомых. Мы уже упоминали о тайне, которая окружает способ роста их крыльев. Почти все, что известно об Embiidae, содержится в статье Грасси или упоминается в монографии Хагена об этом семействе.^[282]

Относительно союзников этих малоизвестных насекомых преобладали значительные расхождения во мнениях. Кажется, что они наиболее близки к Termitidae и Psocidae. Грасси, однако, считает это сходство лишь отдаленным и предполагает, что Embiidae следует выделить в отдельный отряд, который следует поместить в надотряд Прямокрылых, который включал бы наших Aptera, два упомянутых выше семейства, Mallophaga, Embiidae и обычных прямокрылых. Брауэр относит это семейство к своим Orthoptera genuina.

ГЛАВА XVI

NEUROPTERA ПРОДОЛЖЕНИЕ—TERMITIDAE, ТЕРМИТЫ Или БЕЛЫЕ МУРАВЬИ

Семья. III. Termitidae —Белые муравьи, термиты.

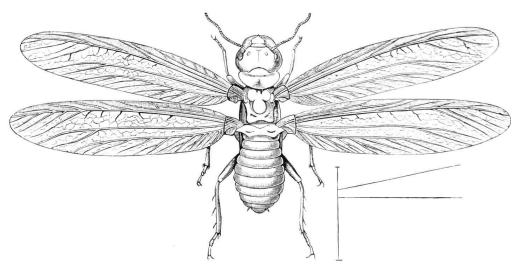


Рис. 225.—*Термы (Hodotermes) мохообразные*. Крылатая взрослая особь. (В честь Хагена.)

Каждый вид является социальным и состоит из крылатых и бескрылых особей. Четыре крыла в состоянии покоя положены плашмя на спину, так что видно только верхнее, за исключением самого основания; они перепончатые и очень удлиненные, так что выходят далеко за верхушку брюшка; задняя пара удивительно похожа по размеру, форме и консистенции на переднюю пару: у основания каждого крыла есть шов, или линия ослабления, вдоль которой крылья могут быть отломаны, при этом культи остаются в виде коротких роговых лоскутов, покоящихся на спине. Лигула имеет канал, но не разделена на две части. Бескрылые особи очень многочисленны, у них отчетливо различимы голова и тринадцать сегментов тела; тело заканчивается парой коротких церков. Метаморфоза незначительна и постепенна, и у некоторых особей без нее можно обойтись.

Термин "Белые муравьи" так долго использовался для обозначения Termitidae, что кажется почти безнадежным заменить его в популярном употреблении другим словом. Однако это всегда приводило к большой путанице, заставляя людей предполагать, что белые муравьи отличаются от обычных муравьев главным образом своим цветом. Это в высшей степени ошибочная идея. Едва ли найдутся два подразделения насекомых, более отличающихся друг от друга, чем белые муравьи и обычные муравьи. У этих двух групп мало общего, за исключением того, что обе ведут социальную жизнь и что существует очень интересная аналогия между формами рабочих и солдат этих двух непохожих отрядов насекомых, что приводит к многочисленным аналогиям привычек. Слово "Термиты", произносимое как двухсложное, является менее неприятным названием для этих Насекомых, чем белые муравьи.

Кожный покров у термитов нежный, а хитиновые пластинки никогда не бывают очень твердыми; часто они развиты настолько слабо, что кажется, что существо состоит из одного перепончатого мешка со складками на нем, причем отчетливо видна только голова. Голова напряжена, часто большого размера, иногда такого же большого, как все остальное тело вместе взятое. Термиты могут быть совершенно слепыми или обладать фасеточными и

простыми глазами, причем последних, когда они присутствуют, бывает два, и они всегда сопровождаются фасеточными глазами. Усики простые, состоят от девяти до тридцати одного сустава, которые мало отличаются друг от друга; их количество у каждой особи увеличивается по мере развития. Части рта большие, язычок состоит из одной части (рис. 226, А), но часто имеет вид, что образован двумя соединенными частями; на его конце расположены две пары лопастей.

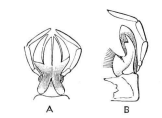


Рис. 226.—*Воинственный член*. Половая губа, **А**, верхняя челюсть, **В**, у крылатой взрослой особи; нижняя часть лица у каждой особи. (В честь Хагена.)

Голова соединена с грудной клеткой с помощью двух очень больших шейных склеритов с каждой стороны, расположенных под прямым углом друг к другу и видимых снизу. Переднегрудь хорошо развита и отличается от частей, расположенных за ней. Переднеспинка различной формы и размера у совершенных насекомых очень отчетлива; с ней связана сильно развитая плевра. Эпистерниум очень своеобразный, состоящий из удлинённых хитиновых накладок, свисающих вниз с каждой стороны, две из которых не совсем сходятся посередине; таким образом, они образуют край очень большого переднего отверстия и соприкасаются с шейными склеритами; за ними находятся очень большие эпимеры. Передняя кишка обычно полностью покрыта пленкой; в некоторых случаях склерит в ней маленький и нежный и, по-видимому, различается в зависимости от вида. Мезо- и метагрудь примерно равны по размеру; мезостерна образует своеобразную, большую, вдавленную складку. Метастерниум перепончатый, но заканчивается сзади склеритом, по-видимому, переменной формы. Заднее туловище объемное, простой формы, состоящее из десяти сегментов и несущее на оконечности два коротких удаленных черепа с переменным количеством суставов. Концевые вентральные склериты сильно различаются по форме в зависимости от вида, а иногда и от пола; иногда, если не всегда, вблизи оконечности присутствуют два своеобразных мельчайших двусуставных отростка, называемых анальными отростками. Все тазобедренные суставы крупные, свободные и напряженные; у основания каждого имеется поперечный вертел. Бедренная кость сочленена с вертелами, а не с тазобедренными суставами; и бедренная кость, и большеберцовая кость тонкие, предплюсны маленькие, четырехсуставные; концевой сустав удлинённый.



Рис. 227. Передняя большеберцовая кость и предплюсна личинки *Calotermes rugosus*, показаны органы слуха. $\times 90$. (After F. Müller.)

В настоящее время хорошо установлено, что у термитов есть средство общения с помощью звуков. Особи имеют своеобразный способ подергивания, что часто замечалось наблюдателями за насекомыми; эти конвульсивные движения, возможно, связаны с производством звука, который, возможно, может быть вызван соприкосновением затылка и

переднеспинки; точный способ, с помощью которого производятся звуки, однако, неизвестен. Существование органа слуха в передней большеберцовой кости было продемонстрировано Фрицем Мюллером,^[283] и мы воспроизводим (рис. 227) одну из его фигур. Структура, по-видимому, в плане и положении похожа на ухо Locustidae, хотя и гораздо менее совершенна.

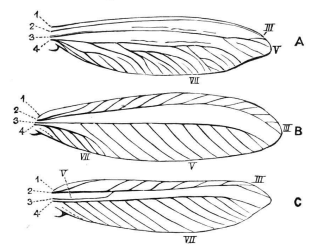


Рис. 228.—Крылья термитов: **A**, *Termitidae lucifugus*; **B**, *Hodotermes brunneicornis*; **C**, *Culotermes nodulosus*. (После Редтенбахера: **B** и **C** схематично.) III, V, VII, гомотогичные области и нервы по Редтенбахеру. 1 - Реберные; 2 - подреберные; 3 - срединные; 4 - субмедиальные нервы по Хагену.

Крылья Termitidae не похожи на крылья каких-либо других насекомых; их строение очень простое, но, тем не менее, крылья разных форм демонстрируют большие различия в степени, в которой они состоят из различных полей. Это показано на рис. 228, где гомотогичные нервы пронумерованы в соответствии с системами как Хагена, так и Редтенбахера. Область VII, которая образует большую часть крыла на рисунке С, соответствует небольшому участку у основания крыла на рисунке В. Однако наиболее примечательной особенностью крыла является его разделение на две части швом или линией ослабления у основания, как показано на рис. 225. Крылья используются только для одного полета, а затем сбрасываются при отсоединении по этому шву; небольшая базальная часть каждого из четырех крыльев ороговевшая и остается прикрепленной к Насекомому, служа защитой спинной поверхности грудной клетки.

Природа шва, который позволяет термитам с такой легкостью распускать крылья после роения, еще не понятна. У термитов нет настоящих поперечных прожилок или нервул. Редтенбахер предполагает, что^[284] что поперечное деление крыла у его основания, как показано на рис. 225, вдоль которого происходит разделение крыла при его опадении, могло возникнуть в результате слияния подреберной жилки с восьмой вогнутой жилкой такого крыла, как у Blattidae. Тот же авторитетный источник также сообщает нам, что единственное сходство между крыльями Termitidae и Psocidae заключается в том, что у обоих необычно малое количество вогнутых жилок.

Существующая информация о внутренней анатомии термитов несовершенна и относится, к тому же, к разным видам; казалось бы, существует значительное разнообразие во многих отношениях, но по этому вопросу было бы преждевременно делать обобщения. То, что мы знаем о дыхательной системе, в основном благодаря Ф. Мюллеру.^[285] Число дыхалец равно десяти; Хаген говорит, что три грудных и семь брюшных, Мюллер - два грудных и восемь брюшных. У фертильных маток обычно имеется только шесть брюшных стигматов. Есть веские основания предполагать, что дыхательная система претерпевает значительные изменения, соответствующие развитию индивида; было высказано предположение, что

снабжение трахеями половых органов является недостаточным там, где происходит остановка развития последних.

Пищеварительный канал имеет лишь умеренную длину. Существуют слюнные железы, а также слюнные резервуары; последние большие, у некоторых видов удивительно большие. Пищевод тонкий, но резко расширен сзади, образуя большой зев; преджелудочко, по-видимому, либо присутствует, либо отсутствует; желчный желудочек, или желудок, тонкий и простой. Мальпигиевы каналы очень длинные; их количество, вероятно, составляет от четырех до восьми у взрослого человека, а на более ранних стадиях меньше. За трубками пищеварительный канал образует большое брюшко, а за ним находится тонкая кишка и прямая кишка. Брюшко представляет собой своеобразное строение и, вероятно, имеет большое значение в хозяйстве термитов.

Эти существа выделяют незначительные количества секрета, который вызывает коррозию и может действовать на металл и даже стекло;^[286] его природа и источник не поняты. Хаген описывает особые структуры в прямой кишке, которым он склонен^[287] приписывать происхождение этого вещества, но это очень неопределенно.

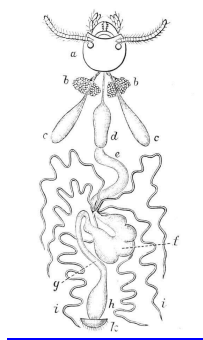


Рис. 229.—Голова и пищеварительный канал *люцифугуса* (нимфы). *a*, голова; *b*, слюнные железы; *c*, слюнные сосуды; *d*, зоб; *e*, желудок; *f*, брюшко кишечника; *g*, тонкая, *h*, толстая кишка; *i*, Мальпигиевы трубы; *k*, конечности тела. (После Дюфура.)

Мозг небольшой; инфразофагеальный ганглий расположен непосредственно под надпищеводным; имеется три грудных и шесть брюшных ганглиев. Нервная система, по-видимому, мало отличается у различных форм или на разных стадиях жизни, за исключением того, что у фертильных самок брюшные узлы увеличиваются настолько, что даже превышают мозг по размеру.

Яички необычайно просты; каждое состоит из восьми капсул, открывающихся в семявыносящий проток; два сосуда сходятся и продолжают в виде короткого семявыносящего протока; в точке схождения находится пара свернутых семенных пузырьков.

Система яичников также проста; имеется различное количество удлиненных яйцеводных трубок, каждая из которых открывается отдельно в яйцевод; два протока соединяются, образуя короткую матку, на которой сначала размещается сперматека, а ближе к концу -

извитая трубчатая сальная железа. Количество яйцеклеток подвержено чрезвычайным колебаниям в зависимости от вида и возраста оплодотворенной особи.

Социальная жизнь.—Термиты живут сообществами, которые иногда состоят из огромного количества особей. Взрослые формы, встречающиеся в сообществе, являются (1) рабочими; (2) солдаты; (3) крылатые самцы и самки; (4) некоторые из этих крылатых форм, потерявших крылья. У некоторых видов нет касты рабочих. Особи третьей категории присутствуют здесь всего несколько дней, а затем стаями покидают гнездо. Помимо взрослых особей, здесь также присутствуют различные формы детенышей. Особи, потерявшие свои крылья, обычно ограничены одной парой, королем и королевой; может быть более одного короля и королевы, но это необычно. Короля и королеву можно узнать по обрубкам их литых крыльев, которые имеют форму маленьких треугольных кусочков, сложенных на задней стороне грудной клетки (рис. 235). Продолжение существования сообщества полностью зависит от королевской четы; они являются центрами активности сообщества, которое приходит в беспорядок, когда с ними что-либо случается. Обычно пара физически не в состоянии покинуть гнездо, особенно матка, и часто они заключены в клетку, которую не могут покинуть. Вследствие дезорганизации, возникающей в сообществе в отсутствие королевской пары, термиты поддерживают определенных особей в таком продвинутом состоянии, что при необходимости они могут быстро превратиться в членов королевской семьи. Грасси называет этих резервных особей комплементарными; когда они становятся членами королевской семьи, они обычно незрелые в отношении состояния передних частей тела, и тогда Грасси и другие называют их неотейниками, что более полно объясняется на стр. [380](#).

Стаи.—В результате хозяйства термитов часто образуется большое количество лишних особей; они в крылатом состоянии покидают сообщество, образуя стаи, которые иногда достигают огромных размеров, и на них охотно охотятся различные животные, включая даже человека. Хаген подробно описал^[288] рой *T. flavipes* в Массачусетсе, где насекомые образовали темное облако; их сопровождали не менее пятнадцати видов птиц, некоторые из которых так наелись, что не могли закрыть клювы.

У Termitidae метаморфозы незначительны. Молодые термиты очень мягкие; у них тонкая кожа, непропорционально большая голова и они своеобразного белого цвета, как будто налиты молоком. Это состояние молочности они сохраняют, несмотря на изменения формы, которые могут происходить во время их роста, до тех пор, пока не станут взрослыми. Крылья сначала появляются в виде продолжений мезо- и мета-ноты, которые увеличиваются в размерах, причем увеличение, вероятно, происходит во время линьки. Количество суставов усиков увеличивается в процессе развития; это происходит за счет роста третьего сустава и последующего его деления; следовательно, суставы, расположенные непосредственно за вторым, моложе остальных, обычно короче и в целом более несовершенны. История жизни термитов ни в коем случае не была прослежена полностью; факт, который мы можем хорошо понять, если вспомним, что эти существа живут сообществами, скрытыми от наблюдения, и что изолированная особь не может процветать; кроме того, рост насекомых необычайно медленный.

Естественная история.—Прогресс знаний о термитах показал, что в хозяйстве разных видов существуют глубокие различия, так что по одному виду невозможно составить сколько-нибудь общее представление об их жизни. Поэтому мы кратко обрисуем экономику,

насколько это было установлено, в трех ее видах, а именно. *Calotermes flavicollis*, *Termes lucifugus* и *T. bellicosus*.

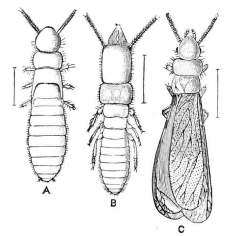


Рис. 230.—Некоторые особи *Calotermes flavicollis*: А, нимфа с частично отросшими подушечками крыльев; В, взрослый солдат; С, взрослая крылатая особь. (В честь Грасси.)

Calotermes flavicollis обитает по соседству со Средиземным морем; это представитель большого ряда видов, у которых особенности жизни термитов проявляются сравнительно простым образом. Особой касты рабочих не существует, следовательно, выполняемую работу выполняют другие члены сообщества, а именно. солдаты, молодежь и отроки. Повадки этого вида недавно были подробно изучены на Сицилии Грасси и Сандиасом.^[289] Насекомые обитают на ветвях и стеблях гниющих или даже мертвых деревьев, где они питаются теми участками древесины, в которых процесс гниения не зашел далеко; они живут внутри стволов, так что часто снаружи их не видно, даже если их можно услышать за работой, приложив ухо к ветке. Они не образуют специального жилья, внутренняя часть ветви является достаточной защитой, но они выкапывают или увеличивают естественные полости в соответствии со своими целями. Говорят, что они выстилают галереи проктодеальным цементом; это сомнительно, но они образуют баррикады и перегородки там, где это необходимо, цементируя продукты проктодеализации веществом из слюнных желез или срыгиванием из передних отделов пищеварительного канала. Численность сообщества увеличивается медленно и всегда остается небольшой; редко она достигает 1000 человек и обычно остается намного ниже этого значения. Король и королева переезжают, и их семья увеличивается, но медленно. Через пятнадцать месяцев после их союза их может окружать пятнадцать или двадцать детенышей; еще через двенадцать месяцев их число может увеличиться до пятидесяти, а к тому времени, когда оно достигнет примерно пятисот или более, увеличение прекратится. Это связано с тем фактом, что фертильность матки сначала прогрессирует, но затем перестает быть таковой. Матка трех-четырехлетнего возраста производит во время максимальной продуктивности от четырех до шести яиц в день. Когда сообщество небольшое — в течение первых двух лет его существования — ежегодно из него вылетает около восьми-десяти крылатых особей, но численность роя увеличивается с увеличением популяции. Рост особей происходит медленно; кажется, что между вылуплением яйца и развитием крылатого Насекомого проходит больше года. Солдат может завершить свое развитие менее чем за год; продолжительность его жизни неизвестна; жизнь королей и королев должна составлять четыре или пять лет, возможно, больше. После того, как крылатые насекомые покидают колонию, они объединяются в пары, каждая из которых должна, если все пойдет хорошо, основать новую колонию.

Экономика *Termes lucifugus*, единственного европейского термита, помимо *Calotermes flavicollis*, изучалась несколькими наблюдателями, наиболее важными из которых являются Леспес^[290], а также Грасси и Сандиас. Этот вид гораздо более развит в социальной жизни, чем *Calotermes*, и обладает как рабочими, так и солдатами (рис. 231, 2, 3); особи намного меньше, чем у *Calotermes*. Норы делаются в древесине различных пород, мебель иногда подвергается нападению. Помимо выемки грунта, этот вид строит галереи, чтобы он мог перемещаться от одного объекта к другому, не подвергаясь воздействию; согласно правилу — с некоторыми исключениями — термиты не выставляют себя напоказ на открытом воздухе. Вероятно, это связано не только с необходимостью защиты от врагов, но и с тем фактом, что они не выносят сухой атмосферы; при воздействии иссушающего воздуха они быстро погибают. Иногда особи можно увидеть на свободе; Грасси считает их просто исследователями. Из-за обширности колоний трудно точно оценить количество особей, составляющих сообщество, но это, несомненно, великое множество тысяч. Грасси считает, что хозяйство этого вида на Сицилии отличается от всего, что было зарегистрировано у других видов; настоящей королевской пары никогда не бывает. Он говорит, что в течение шести лет обследовал тысячи гнезд, но так и не нашел такой пары. Вместо них существует значительное количество дополнительных маток, то есть самок, которые не прошли полного развития до совершенных Насекомых, но были остановлены на различных стадиях развития. На рис. 231, № 4 и 5 показаны два из этих аномальных роялти; № 4 имеет сравнительно молодую форму, в то время как № 5 представляет собой особь, которая была заменена в осиротевшем гнезде и находится ближе к естественному состоянию совершенного развития. У нас нет информации о том, продолжается ли какое-либо развитие у этих особей после принятия статуса королевской особи, или различия между этими неотейническими королевами обусловлены состоянием развития, на котором они могут оказаться, когда будут приняты в качестве королевской особи. Короли обычно не присутствуют в этих сицилийских гнездах; только дважды Грасси находил короля, но он думает, что если бы у него была возможность искать в августе и сентябре, он бы нашел королей. Таким образом, по-видимому, дополняющие друг друга короли умирают или их убивают после того, как они оплодотворили самок. Считается, что партеногенез не происходит, поскольку Грасси обнаружил, что сперматозоиды комплементарных маток содержат сперматозоиды.

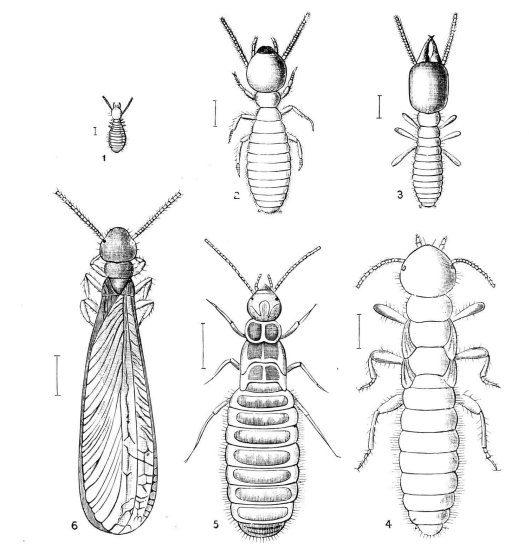


Рис. 231.— Некоторые формы *люцифуга*. 1, молодая личинка; 2, взрослый рабочий; 3, солдат; 4, молодая дополнительная матка; 5, старшая замещающая матка; 6, совершенное крылатое насекомое. (В честь Грасси.)

Период развития, по-видимому, занимает от восемнадцати до двадцати трех месяцев. Время от времени стаи из большого количества крылатых особей покидают гнездо и обычно быстро съедаются различными животными. После роения крылья сбрасываются, и иногда можно увидеть, как две или три особи убегают вместе; предполагалось, что это предшествует спариванию, но Грасси говорит, что это не так, а цель состоит в том, чтобы добыть их любимую пищу, о чем мы упомянем позже.

Хотя это обычные привычки *люцифугов*, обитающих в настоящее время на Сицилии, не следует делать вывод, что они неизменны; фактически у нас есть доказательства обратного. Грасси сам смог создать в заточении колонию — или, скорее, начало одной — в сопровождении настоящей королевской пары; в то время как Перрис записал^[291], что в Ландах он часто находил королевскую пару *T. lucifugus* под чипсами; почти в каждом случае их сопровождало несколько яиц. А профессор Перес недавно поместил пару крылатых особей этого вида в ящик с небольшим количеством древесины, в результате чего через несколько месяцев была основана молодая колония. Поэтому представляется вероятным, что этот вид иногда основывает новые колонии с помощью маточных пар, полученных от крылатых особей, но после их основания поддерживает такие колонии как можно дольше с помощью дополнительных маток. Далеко не невероятно, что различия в использовании истинных и дополнительных лицензионных платежей могут быть в какой-то степени обусловлены климатическими условиями. В некоторых местностях *T. lucifugus* размножился до такой степени, что стал очень вредным, в то время как в других местах, где он водится, о нем никогда не было известно.

Африканские термитиды - самые замечательные из когда-либо обнаруженных, и, вероятно, именно на этом континенте результаты экономики термитид достигли своего апогея. Нашими знаниями о термитах тропической Африки мы в основном обязаны Смитману, который описал повадки нескольких видов, среди которых *T. bellicosus*. Прошло более века с тех пор, как Смитман путешествовал по Африке и прочитал отчет о термитах Королевскому обществу.^[292] Его информация была первой сколько-нибудь важной информацией о Termitidae, которая была предоставлена миру; в ней, как можно хорошо понять, не хватает многих деталей, но, тем не менее, она представляет большую ценность. Хотя в его заявлениях сомневались, они правдивы и были подтверждены Сэвиджем.^[293]

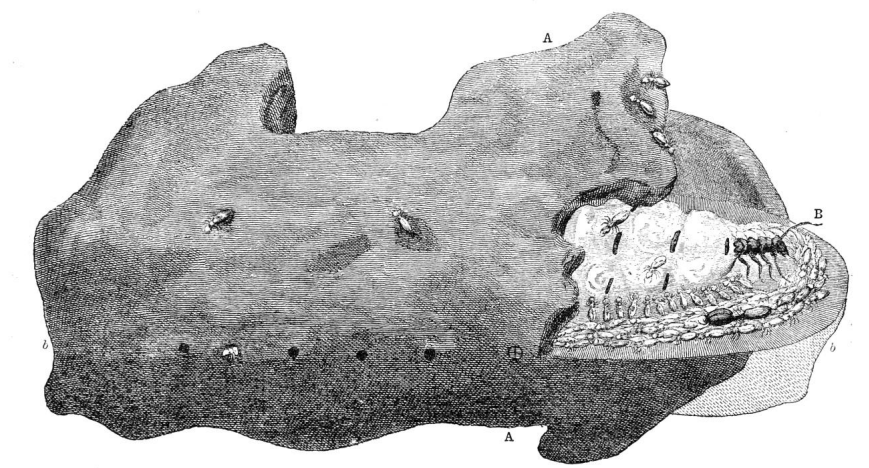


Рис. 232.—Королевская келья *белликозуса*, частично приоткрытая, чтобы показать королеву и ее приближенных. (В честь Смитмана.) В, Антенна матки; b, b, линия входов в клетку; А, А, вход в этой линии, закрытый термитами. $\times \frac{7}{8}$.

T. bellicosus образует здания, сравнимые с человеческими жилищами; некоторые из них достигают двадцати футов в высоту и отличаются большой прочностью. Во времена Смитмана в некоторых частях Западной Африки этих гнезд было так много, что они имели вид деревень. Каждое гнездо было центром сообщества из бесчисленного количества особей; подземные ходы отходили от них в различных направлениях. Разнообразие форм в одном из этих сообществ не было точно установлено, но, по-видимому, разделение труда здесь развито в значительной степени. Солдат в пятнадцать раз больше, чем рабочих. Сообщество зависит от одной королевской четы. Туземцы придерживаются мнения, что если эта пара погибнет, то погибнет и все сообщество; и если это верно, мы можем заключить, что у этого вида нет совершенной системы замены королевских пар. Королева достигает почти невероятных размеров и плодовитости. Смитман заметил сильный и постепенный рост брюшной полости и говорит, что она увеличивается "до таких огромных размеров, что старая королева увеличит ее так, чтобы она была в полторы-две тысячи раз больше массы остального ее тела и в двадцать-тридцать тысяч раз больше массы рабочего, как я выяснил, тщательно взвесив и подсчитав различные состояния". Он также описывает скорость, с которой образуются яйца, говоря, что происходит постоянное перистальтическое движение ^[294] брюшка, "так что та или иная часть попеременно поднимается и опускается в постоянной последовательности, и матрица, кажется, никогда не находится в состоянии покоя, но всегда выбрасывает яйца в количестве (как я часто подсчитывал у старых маток) шестидесяти яиц в минуту или восьмидесяти тысяч и более за сутки продолжительностью двадцать четыре часа".

Этот наблюдатель, рассказав об огромных стаях совершенных крылатых насекомых, производимых этим видом, и описав жадность, с которой их пожирают перепончатокрылые муравьи и другие существа, добавляет: "Я беседовал с несколькими джентльменами о вкусовых качествах белых муравьев; и, сравнивая замечания, мы всегда соглашались, что они являются самой вкусной и деликатесной пищей. Один джентльмен сравнил их с засахаренным кабачком, другой - с засахаренными сливками и пастой из сладкого миндаля".

Из предыдущего краткого описания некоторых Termitidae мы можем выделить основные важные моменты, по которым они отличаются от других насекомых, а именно. (1) существование в сообществе индивидов — рабочих и солдат, — которые не похожи на своих родителей; (2) ограничение репродуктивной способности одной парой или небольшим числом особей в каждом сообществе и продление конечного периода жизни. Существуют и другие общественные насекомые, помимо Termitidae: действительно, большинство общественных насекомых - муравьев, пчел и ос - принадлежат к отряду перепончатокрылых, и интересно отметить, что у них происходят аналогичные явления, но, тем не менее, с такими большими различиями, что социальная жизнь термитов должна рассматриваться как полностью отличная от жизни настоящих муравьев и других общественных перепончатокрылых.

Разработка. Общественные насекомые сильно отличаются от других не только фактом своего существования в обществе, но и особенностями способа размножения и разнообразием привычек, демонстрируемых членами сообщества. Наибольшая путаница возникла в отношении Termitidae вследствие предположения, что явления их жизни сходны с явлениями жизни перепончатокрылых; но эти два случая очень отличаются: перепончатокрылые проводят ранние периоды своей жизни в виде беспомощных личинок, а затем претерпевают внезапную метаморфозу, приводящую к полностью измененному состоянию строения, интеллекта и инстинктов.

Развитие того, что мы можем рассматривать как нормальную форму Termitidae, то есть крылатых насекомых мужского и женского пола, в целом аналогично тому, что мы описали у прямокрылых; развитие ухверток, пожалуй, наиболее похоже. Особи Termitidae, однако, в большинстве случаев, если не во всех, рождаются без глаз; зачатки крыльев развиваются из грудного бугорка в виде более коротких или более длинных долей в зависимости от степени зрелости; как и у ухверток, количество сочленений в усиках увеличивается по мере развития. Все детеныши при вылуплении одинаковы, кастовые различия проявляются в ходе последующего развития; наиболее важными из этих различий являются те, которые приводят к образованию двух особых классов, встречающихся только у общественных насекомых — а именно. рабочий и солдат. Из них рабочими являются особи, у которых задержано развитие, половые органы не развиваются в полной мере, в то время как другие органы, такие как глаза, также остаются неразвитыми; пищеварительный канал и его придатки занимают почти всю брюшную полость. Взрослый рабочий очень похож — за исключением размера — на молодого. Грасси считает, что у рабочего наблюдается не простая остановка развития, а некоторое отклонение, сопровождающее эту остановку.

Солдат также страдает задержкой развития, в некоторых отношениях сходной с рабочим; но солдат отличается тем важным фактом, что остановка развития определенных частей тела коррелирует с экстраординарным развитием головы, которое в конечном счете сильно отличается от такового как у рабочего, так и у половых самцов и самок.

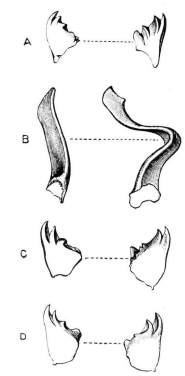


Рис. 233.— Пары нижних челюстей разных взрослых особей *Termes* sp. из Сингапура. **A** - рабочего; **B**- солдата; **C** - крылатого самца; **D**- крылатой самки.

Солдат. Все части головы солдата претерпевают большее или меньшее изменение формы; изменены даже части у ее основания, которые соединяют ее посредством шейных склеритов с переднегрудью. Части, претерпевающие наибольшие изменения, - это нижние челюсти (рис. 233, Б); они значительно увеличиваются в размерах и настолько изменяются по форме, что у очень многих видов невозможно проследить никакого сходства с первоначальной формой этих органов. Любопытный факт, что специфические черты лучше выражены в этих сверхиндуцированных модификациях, чем в любой другой части организации (за исключением, возможно, крыльев). Солдатики не похожи ни у одного из двух видов *Termitidae*, насколько нам известно, и кажется невозможным объяснить различия, существующие между солдатами разных видов *Termitidae*, особой приспособленностью к работе, которую им приходится выполнять. Такое предположение оправдано только в случае с насути (рис. 234, 1), у которых передняя часть головы продолжается в точку: на конце этой точки открывается канал, из которого вытекает жидкость, которая служит цементом для строительства гнезда и, возможно, также используется для выведения из строя врагов. Следовательно, удлинение и форму головки этих насути можно справедливо охарактеризовать как приспособление к полезным целям. Что касается большого разнообразия, демонстрируемого другими солдатами — а их разнообразие намного больше, чем у насути, — то в настоящее время кажется невозможным рассматривать это как случаи особой адаптации для полезных целей. В целом было бы правильнее сказать, что солдаты очень непохожи друг на друга, несмотря на то, что им приходится выполнять схожую работу, чем утверждать, что они непохожи в соответствии с различными задачами, которые они выполняют.

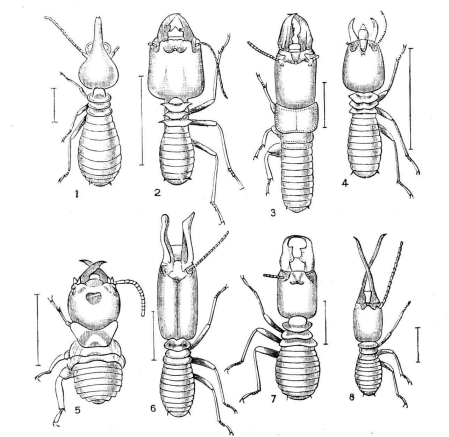


Рис. 234.-Солдатики разных видов термитов. (По Хагену.) 1, *Termes armiger*; 2, *T. dirus*; 3, *Calotermes flavicollis*; 4, *T. bellicosus*; 5, *T. occidentis*; 6, *T. cingulatus* (?); 7, *Hodotermes quadricollis* (?); 8, *T. debilis* (?), Бразилия.

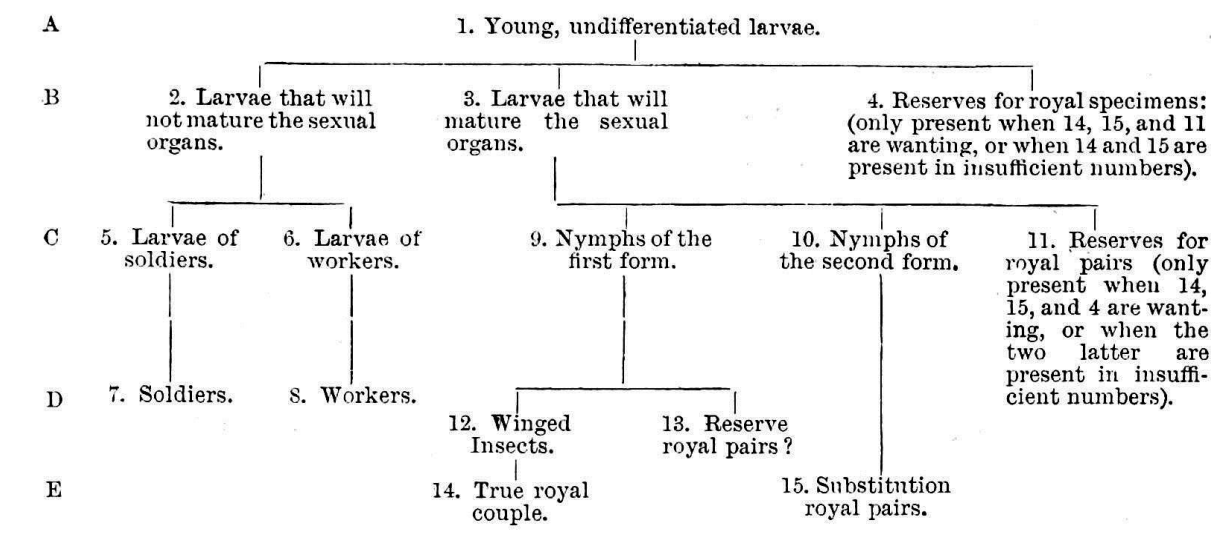
Термит-солдат - явление, которому трудно найти параллель среди насекомых. Солдат у настоящих муравьев обычно не отличается определенно от рабочего, но возможно, что у муравьев-листорезов так называемый солдат может оказаться более похожим по своей природе на солдата-термита. Солдаты любого вида термитов, по-видимому, чрезвычайно похожи друг на друга, и между ними и другими формами нет промежуточных звеньев, за исключением стадий дифференциации. Но мы должны помнить, что о полной истории любого сообщества термитов пока известно очень мало, и вполне возможно, что солдаты, которые на стадии дифференциации обещают быть неудовлетворительными, могут быть убиты и съедены, — действительно, есть некоторые свидетельства на этот счет. Кроме того, в определенных случаях существует некоторое различие — наиболее важное в большем или меньшем размере — между солдатами одного вида, которое, возможно, объясняется разной стадией развития, на которой началась их дифференциация.

В настоящее время представляется, что, несмотря на заметное различие в строении солдат и рабочих белых муравьев, соответствующего различия в инстинктах не существует. Это правда, что солдаты делают больше определенных вещей, чем рабочие, и меньше других, но это, по-видимому, связано исключительно с их обладанием такими совершенно разными структурами; и Грасси неоднократно сообщает нам, что все люди в сообществе принимают участие, насколько они в состоянии, в любой происходящей работе, и мы также находим в работах других авторов описания солдат, совершающих поступки, которых от них никто не ожидал. Солдаты не такие эффективные бойцы, как рабочие. Дадли и Бомонт действительно описывают солдат как просто наблюдающих за тем, как сражаются рабочие.^[295] Таким образом, мы имеем право заключить, что действия солдат, поскольку они отличаются от действий остальной части общества, происходят из-за различной организации и структур этих индивидов. Говоря о пище, мы укажем, что состояние солдата по отношению к пище и голоду, вероятно, отличается от состояния солдат других форм.

Различные формы сообщества. Солдаты и рабочие — не единственные аномальные формы, встречающиеся в сообществах термитов; действительно, при исследовании большого гнезда можно обнаружить разнообразие форм, которое почти сбивает с толку. Грасси и другие составили таблицы, показывающие, что может быть обнаружено до пятнадцати видов, и большинство из них при определенных обстоятельствах могут

сосуществовать. Такие таблицы не отражают результатов фактического обследования ни в одном конкретном случае, и они никоим образом не отражают адекватно количество, которое, согласно самым последним наблюдениям Грасси, может присутствовать; но мы приводим одну, взятую у Грасси, поскольку она дает некоторое представление о многочисленных формах, существующих в определенных сообществах. В этой таблице расположение в соответствии с пунктами А, В, С, D, Е представляет последовательные этапы разработки:—

Формы *Termes lucifugus*. (По Грасси.) Зоол. Anz. xii. 1889, стр. 360.



При изучении этой таблицы станет ясно, что разнообразие форм обусловлено тремя обстоятельствами— (1) существованием каст, которых нет у обычных насекомых; (2) сосуществование молодняка, подростков и взрослых особей; и (3) привычка термитов вмешиваться в формы на их промежуточных стадиях, результатом чего может быть замена неотейных особей крылатыми формами.

Этот последний процесс далек от полного понимания, но, вероятно, с ним связаны различные аномальные формы, такие как солдатики с зачатками крыльев, которые время от времени обнаруживались в сообществах термитов и вызывали большое недоумение.

В связи с этим предметом мы можем обратить внимание на необходимость при исследовании гнезд термитов учитывать тот факт, что здесь может присутствовать более одного вида. Бейтс обнаружил разных термитов, живущих вместе в долине Амазонки, а мистер Хэвиленд обнаружил целых пять видов Termitidae и трех настоящих муравьев в одном кургане в Южной Африке. В этом последнем случае наблюдение показало, что, несмотря на такую близость, дальнейшая близость между видами была лишь незначительной. Существуют, однако, настоящие инквилины, или гостевые термиты, из рода *Eutermes*, обитающие в различных частях света в гнездах других Termitidae.

Происхождение Форм. Интерес, проявляемый к различным формам, существующим у термитов, в особенности к рабочему и солдату, становится очевидным, если вспомнить, что они, насколько нам известно, никогда не производят потомство. У общественных

перепончатокрылых было установлено, что так называемые представители среднего рода (которые у этих насекомых всегда являются самками) могут производить детенышей и иногда производят их, но в случае термитов никогда не предполагалось, что половые органы рабочих и солдат, будь то самцы или самки, когда-либо становятся плодовитыми; более того, феномен производства детенышей белыми муравьями имеет такую природу, что делает в высшей степени невероятным, чтобы рабочие или солдаты когда-либо принимали в этом непосредственное участие. Итак, солдат чрезвычайно отличается от половых особей, производящих потомство, и, поскольку его особенности не являются наследственными в обычном смысле этого слова, должно быть, очень интересно выяснить, как они возникают.

Прежде чем изложить ту скучную информацию, которой мы располагаем по этому вопросу, необходимо повторить то, что мы уже говорили о том, что солдаты и рабочие не являются особями ни того, ни другого пола, и что вся молодежь рождается одинаковой. Было бы очень естественно интерпретировать этот феномен, предположив, что рабочими являются самки, задержанные в своем развитии, как это имеет место у общественных перепончатокрылых, а солдатами - самцы с задержкой и отклонением в развитии.

Уже сделанные наблюдения показывают, что это не так. Леспес и Фриц Мюллер тщательно установили, что у различных видов *Calotermes* солдатами являются как самцы, так и самки. Леспес и Грасси показали, что работники *Termes lucifugus* бывают мужского и женского пола, и что это также верно в отношении солдат. Хотя точка зрения о двойственности полов у этих форм поначалу была воспринята с недоверием, она представляется, вне всякого сомнения, правильной. Грасси добавляет, что у всех особей рабочих и солдат *люцифуга* присутствуют половые органы, мужские или женские, и что они находятся на одной и той же стадии развития, независимо от возраста особи. Это утверждение Грасси важно, потому что оно, по-видимому, делает невероятным мнение о том, что разница в форме солдата и рабочего возникает из-за задержки развития их половых органов в разные периоды. Тот факт, что пол не имеет никакого отношения к определению формы рабочих и солдат, можно считать хорошо установленным.

Утверждение о том, что все детеныши рождаются одинаковыми, гораздо труднее обосновать. Бейтс сказал, что у новорожденных можно обнаружить различные формы. Однако его заявление было сделано просто на основании осмотра гнезд видов, о которых ранее ничего не было известно, и поскольку в таком случае очень трудно решить, что экземпляр вылупился недавно, вероятно, все, что он имел в виду, это то, что различие рабочих, солдатских и половых форм существовало у очень маленьких особей — утверждение, которое, без сомнения, верно. Другие наблюдатели согласны с тем, что детеныши внешне все одинаковы, когда вылупляются, и Грасси повторяет свое утверждение на этот счет. Следовательно, может показаться, что разница в форме, которую мы обсуждаем, возникает из-за некоторой обработки после вылупления. Можно предположить, несмотря на тот факт, что детеныши внешне похожи, когда вылупляются, что на самом деле это не так, но что существуют скрытые различия, которые в ходе развития становятся заметными. В настоящее время нельзя с уверенностью сказать, что об этом заключении не может быть и речи, но оно становится крайне маловероятным из-за факта, установленного Грасси, что экземпляр, который уже далеко продвинулся по пути превращения в обычную крылатую особь, может быть отклонен от своего очевидного назначения и превращен в солдата, причем крылья, которые были частично развиты в таком случае, впоследствии более или менее полностью поглощаются. Это, а также другие

факты, наблюдаемые Грасси, делают вероятным то, что молодые люди действительно, а также по видимости, рождаются в недифференцированном состоянии, за исключением пола. Рис. 230 (стр. [363](#)) призван проиллюстрировать точку зрения Грасси относительно этой модификации; особь А уже далеко продвинулась в направлении крылатой формы С, но, тем не менее, термиты могут перенаправить ее для формирования взрослого солдата В.

Согласно изложенным нами фактам, ни наследственность, ни пол, ни задержка в развитии не являются причинами различий между рабочим и солдатом, хотя некоторая задержка в развитии является общей для обоих; поэтому мы вынуждены приписать различие между ними другим влияниям. Грасси без колебаний приписывает анатомические различия, возникающие между солдатами, рабочими и крылатыми формами, питанию. Пища, или способ питания, или и то, и другое вместе взятые являются, по мнению итальянского натуралиста, источником всех различий, за исключением половых, которые мы наблюдаем в формах любого вида термитов.

Кормление. Теми знаниями, которыми мы обладаем о пищевых привычках *Termitidae*, мы обязаны главным образом Грасси; они имеют величайшее значение, поскольку дают ключ ко многому, что ранее было неясно в естественной истории этих необычных существ.

В жилищах термитов, несмотря на огромное количество особей, царит чистота; способ, которым она достигается, по-видимому, заключается в поедании всех отбросов. Следовательно, пищеварительный канал у термитид содержит материал с различными условиями питательности. Эти насекомые поедают свою сброшенную шкурку и мертвые тела особей сообщества; даже материал, прошедший через пищеварительный канал, снова поедается до тех пор, пока, как мы можем предположить, он не утратит своей питательной силы. Затем вещество используется для строительства их жилищ или галерей, или переносится в какую-нибудь малолюдную часть гнезда, или опорожняется рабочими вне гнезд; гранулы туши, *т.е.* пищевые отходы, образующиеся рабочими, часто выдают их присутствие в зданиях, когда самих насекомых не видно. По утверждению Грасси и Сандиаса, *Calotermes flavicollis* питается следующим образом: (1) древесина; (2) материал, поступивший из задней части пищеварительного канала или срыгнутый из передней части; (3) материал, выделяемый во время линьки; (4) тела других индивидуумов; (5) секрета их собственных слюнных желез или секрета их собратьев; (6) вода. Из них любимой пищей является вещество, поступающее из задней части пищеварительного тракта. Мы будем говорить об этом как о проктодеальной пище. Когда *калотермес* желает пищи, он поглаживает заднюю часть другой особи усиками и щупальцами, и запрошенное таким образом существо дает, если может, немного проктодеальной пищи, которую затем съедает. Получение проктодеальной пищи, по-видимому, является рефлексным действием, поскольку оно может быть вызвано трением и легким надавливанием на брюшную полость маленькой щеточкой. Материал, выделяемый передней частью пищеварительного канала, можно назвать желудочным продуктом. Он появляется во рту в виде микроскопического шарика, который продолжает увеличиваться в размерах примерно до одного миллиметра в диаметре, когда он используется либо для строительства, либо в качестве пищи для другого человека. Способ употребления пищевых продуктов также был описан Грасси и Сандиасом. Когда человек болен или нетрудоспособен, его часто съедают заживо. По-видимому, солдаты являются отличными агентами в этом последнем случае, и следует отметить, что из-за их больших голов и нижних челюстей они могут добывать пищу другими способами лишь с трудом. Поскольку они едва способны грызть древесину или добывать

проктодесную и стомодасную пищу, их состояние можно рассматривать как состояние постоянного голода, которое может быть утолено только плотоядными действиями. Доведенные до состояния возбуждения, солдаты иногда проявляют нечто вроде калотермицидной мании, несколькими ударами уничтожая пятерых или шестерых своих товарищей. Однако уместно будет сказать, что эти штрихи нанесены наугад, поскольку у существа нет глаз. Плотоядные наклонности *Calotermes*, по-видимому, ограничены каннибализмом, поскольку они убивают других белых муравьев (*Termes lucifugus*), но никогда не едят их.

Пища, выделяемая со слюной, белого цвета и щелочной природы; при выделении она появляется на верхней губе. Он используется либо другими особями, либо экземпляром, который его произвел; в последнем случае он переносится на нижнюю губу и проглатывается несколькими видимыми усилиями при глотании. Упомянутые нами продукты питания в большей или меньшей степени используются всеми особями, за исключением очень молодых; они питаются только слюной: они начинают употреблять проктодесную и стомодальную пищу еще до того, как смогут есть растертую древесину.

Королевские пары. Ограничение репродуктивных способностей сообщества одной парой (или очень ограниченным числом особей) встречается у всех форм общественных насекомых, и у всех них оно сопровождается удлинением репродуктивного периода, намного превышающим естественный для насекомых. В настоящее время мы не в состоянии сказать, до какой степени продлевается жизнь фертильных самок Termitidae, поскольку наблюдать за этими насекомыми в течение длительного периода времени очень трудно из-за их образа жизни; они живут скрыто от посторонних глаз, свет и беспокойство, по-видимому, наносят им ущерб. Однако у нас есть все основания полагать, что продолжительность жизни, как правило, растягивается на несколько лет и что она гораздо больше, чем у других особей сообщества, хотя даже у этих последних жизнь дольше, чем обычно у насекомых; но этот момент еще не установлен удовлетворительно. Что касается самцов, то есть основания полагать, что преобладает значительное разнообразие в отношении продолжительности жизни. Но считается, что королевские самцы Termitidae также составляют исключение по сравнению с другими насекомыми в продлении терминальных периодов своей жизни. У перепончатокрылых особи мужского пола размножаются в изобилии, но их жизнь коротка, и их единственной обязанностью является продолжение рода одним-единственным действием. Мы видели, что Грасси придерживается мнения, что аналогичное положение дел в настоящее время существует с *Termes lucifugus* на Сицилии, но за этим исключением всегда считалось, что жизнь королевского термита, грубо говоря, совпадает с жизнью королевы; говорят, что у некоторых видов король увеличивается в размерах, хотя и не до такой степени, которую вообще можно сравнить с королевой.

Следует признать, что продолжительность жизни короля установлена недостаточно, поскольку сосуществование короля с королевой в королевской камере не противоречит тому, что жизнь короля коротка, и его замене другим. В литературе, посвященной термитам, есть много выдуманного, и вполне возможно, что жизнь короля окажется не такой продолжительной, как предполагалось.

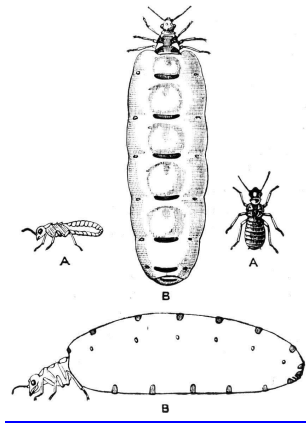


Рис. 235.—Королевская пара *Termes* sp. из Сингапура, извлеченная из королевской клетки. А, А, Король, вид сбоку и сзади; В, В, королева, вид сзади и сбоку. Натуральные размеры.

Возвращаясь к вопросу об ограничении размножения сообщества одной парой, мы можем заметить, что *априори* можно было бы предположить, что такое ограничение чрезвычайно неблагоприятно для продолжения рода; и поскольку, тем не менее, этот признак почти, если не совсем, не является исключением в сообществах насекомых, мы можем заключить, что по какой-то причине он абсолютно необходим для социальной жизни насекомых. Это правда, что у Termitidae есть определенные частичные исключения, и они настолько интересны, что мы можем кратко отметить их. Когда королевскую клетку открывают, в ней обычно содержатся только одна самка и самец, и когда осматривается сообщество, в котором королевские клетки не используются, обычно обнаруживается, что и здесь присутствуют только одна фертильная самка и один король. Иногда, однако, случается, что присутствует множество самок, и было замечено, что в таких случаях это не полностью зрелые самки, а несовершеннолетние, состояние крыльев и форма передних частей тела характерны для подростков, а не для взрослых насекомых. Следует помнить, что деятельность сообщества термитов сосредоточена вокруг высокой плодовитости самки; без нее все сообщество, как образно выразился Грасси, становится сиротой; и наблюдения итальянского натуралиста ясно показывают, что эти несовершеннолетние королевские особи являются заменяющими матками, полученными от особей, которые не подверглись естественному развитию, но были введены в употребление для преодоления бедствия сиротства сообщества. Термиты, по-видимому, обладают способностью либо контролировать, либо стимулировать репродуктивные органы отдельно от других органов тела, и они, по-видимому, поддерживают определенное количество особей в таком состоянии, что в случае, если с маткой что-то пойдет не так, запасы могут быть как можно скорее приведены в состояние репродуктивной активности. Лица, находящиеся в таком состоянии, что они могут получать псевдороялти, называются дополнительными или резервными роялти, и когда они фактически вводятся в эксплуатацию, они становятся замещающими роялти. В настоящее время не совсем ясно, почему размер лицензионных платежей за замещение должен быть таким большим, как мы указали в случае, который мы рассмотрели (рис. 236), но это может быть связано с тем фактом, что, когда власть сообщества находится на определенном уровне для поддержки молодняка, один лицензионный платеж за замещение не обеспечит необходимой производящей силы, и, следовательно, сообщество принимает большее количество форм замещения. Термиты совершенно не зависят от индивидуальной жизни членов сообщества, и когда репродуктивные возможности компании замещающих особей

становятся слишком велики, тогда их численность сокращается эффективным методом их убийства и поедания.

По наблюдениям Грасси, общины *Термес люцифугус* в настоящее время поддерживаются на Сицилии почти исключительно за счет замещающих королевских гонораров; отсюда следует вывод, что возраст каждой общины превысил жизненный потенциал любой отдельно взятой королевы.

Замещающие особи, как мы уже говорили, называются неотейническими ($\nu\epsilon\omicron\varsigma$ - "молодые", $\tau\epsilon\acute{\iota}\nu\omega$ - "принадлежать"), потому что, хотя они и выполняют функции взрослых насекомых, в некоторых отношениях сохраняют ювенильное состояние и в конечном итоге погибают, не завершив нормального развития. Это явление не совсем свойственно насекомым, но встречается у некоторых других животных, претерпевающих хорошо выраженные метаморфозы, в частности у мексиканского аксолотля.^[296]

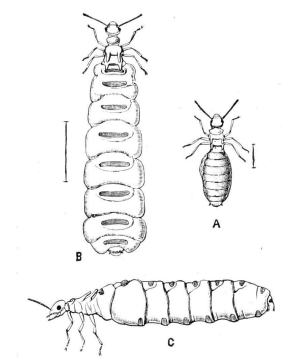


Рис. 236.— Пара неотейнических роялти, взятых из королевской палаты *Termes* sp. в Сингапуре мистером Г. Д. Хэвилендом. Королева была одной из тринадцати, и все они находились почти в таком же состоянии. А, король; В, С, королева.

Очень важным моментом в связи с неотейническими роялти является то, что они получены не в возрасте, непосредственно предшествующем взрослому состоянию, а из насекомых на более ранней стадии развития. Состояние, непосредственно предшествующее взрослому состоянию, - это состояние нимфы с длинными подушечками крыльев; такие экземпляры не относятся к неотейническим особям, но предпочтение отдается нимфам более ранней стадии или даже личинкам. По-видимому, именно в результате вмешательства в одну из этих ранних стадий развития появились "нимфы второй формы", которые долгое время были загадкой для зоологов.

Постметаморфический рост.—Увеличение фертильности королевской самки сопровождается замечательными явлениями роста. Постметаморфический рост - явление, почти неизвестное в жизни насекомых, за исключением этих термитид; растяжение нередко происходит в определенной степени у других насекомых, и обычно происходит из-за роста яиц внутри тела или из-за переполнения других частей. Но у Termitidae наблюдается постметаморфический рост экстенсивного и сложного характера; этот рост не затрагивает склериты (*т.е.* твердые хитиновые части экзоскелета), которые остаются того размера, каким они были, когда начался постметаморфический рост, и, следовательно, являются простыми островками в раздутом брюшке (рис. 236, Б, В). Рост происходит главным образом за счет значительного увеличения количества и размера яйцеводных трубок, но, как

полагают, имеет место соответствующее увеличение различных других частей брюшной полости в отличие от передних отделов тела. Общий обзор различий, существующих между самками данного вида на момент завершения метаморфозы и в период максимальной фертильности, по-видимому, еще не составлен.

Новые сообщества.—Прогресс знаний о термитидах выявляет совершенно неожиданное разнообразие привычек и строения. Следовательно, преждевременно делать обобщения по важным вопросам, но мы можем сослаться на определенные моменты, которые были установлены в связи с формированием новых сообществ. Продолжительность существования конкретных сообществ и способы создания новых все еще очень неясны. Ранее считалось, что роение имело место для увеличения числа сообществ, а также для содействия скрещиванию особей из разных сообществ. Грасси, однако, в результате своих длительных наблюдений за *люцифугами* приходит к выводу, что рои не приводят к дальнейшим результатам, кроме того, что составляющие их особи съедаются. И Фриц Мюллер утверждает^[297], что в случае подавляющего большинства известных ему форм основание колонии с помощью пары из роя было бы примерно так же практически, как основать новую колонию человеческих существ, поместив пару новорожденных детенышей на необитаемый остров. Также считалось, что пары после роения возвращались в гнезда и становились королевскими парами. Однако, похоже, что никто не в состоянии представить доказательства такого явления. Приведенный Смитманом отчет об избрании королевской четы *белликозусов* несовершенен, как, впрочем, уже указывал Хаген. Однако это наводит на мысль, что крылатая пара, покинув гнездо, снова входит в него, чтобы стать королем и королевой. Огромные строения этого вида, описанные Смитманом, явно являются результатом многолетнего труда, и в настоящее время неизвестно, что в них происходит замещение королевских особей, так что не исключено, что Смитман может оказаться прав даже в этом пункте, и что в случае некоторых видов взрослые особи могут вернуться в гнездо после роения и могут стать королевскими парами. В целом, однако, представляется вероятным, что сообщества, сложившиеся на протяжении длительного времени, поддерживаются системой замещающей королевской семьи, и что новые сообщества, когда они создаются, обычно основываются парой из роя, которые поначалу не находятся в том совершенно беспомощном состоянии, в которое они приходят, когда впоследствии достигают состояния так называемой королевской семьи. Наблюдения Грасси относительно источников пищи фактически устраняют одну из трудностей, существовавших ранее в отношении основания новых колоний, поскольку теперь мы знаем, что пара, возможно, может иметь при себе достаточный запас проктодеальной и стомодеальной пищи, которого им хватит до тех пор, пока не вылупятся рабочие, чтобы прокормить их, и пока не вырастут солдаты и сообщество постепенно не примет сложное состояние. Профессор Перес недавно получил^[298] данные о ранних стадиях развития сообщества от пары крылатых после того, как они были помещены в неволю без присмотра рабочих. Цитированное ранее наблюдение Мюллера, без сомнения, верно в отношении полной беспомощности королевских пар после того, как они пробыли таковыми некоторое время; но эта беспомощность сама по себе лишь постепенно приобретает королевской парой, которая поначалу способна работать самостоятельно и производить нескольких работников без чьей-либо помощи.

Аномальные формы.—Мюллер описал *Calotermes* под названием *C. rugosus*, который интересен своеобразной формой молодой личинки и изменениями, благодаря которым она впоследствии становится похожей по форме на другие виды рода. Мы представляем развитие этой личинки на рис. 237. Мы можем обратить внимание на тот факт, что этот

рисунок иллюстрирует большой размер брюшка, который столь необычен в некоторых состояниях термитид.

Следует помнить, что род *Calotermes* лишен рабочих органов. Существует другой род, *Anoplotermes*, у которого преобладает обратное состояние, и солдат отсутствует; это единственный пока известный случай, когда существует такое положение дел. Фриц Мюллер назвал этот вид *A. pacificus*; он отличается от других Termitidae наличием преджелудка, лишенного растирающих гребней. Гнезда этого вида используются небольшим количеством *эвтермесов* (*E. inquilinus* Müller) в своих собственных интересах; неизвестно, уничтожая ли сначала *аноплотермесов* или просто завладевая гнездами, брошенными их владельцами. Наиболее примечательным фактом является то, что *Eutermes* настолько сильно напоминает *Anoplotermes*, что их едва ли можно отличить друг от друга, хотя анатомически они совершенно разные. Сходство действительно настолько велико, что оно ввело Фон Иеринга в заблуждение, заставив предположить, что два рода были чередующимися поколениями одного вида, причем одно поколение обладало солдатами, а другое было без них. Впоследствии, путем анатомического исследования, он признал^[299] ошибку, в которую он впал, — ошибку, которая при таких специфических обстоятельствах была вполне простительной.

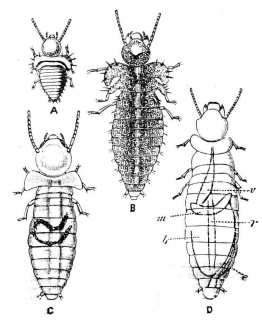


Рис. 237. Изменения внешней формы молодой личинки *Calotermes rugosus*. А, недавно вылупившийся с девятью суставами на усиках, $\times 8$; В, личинка старшего возраста с десятью суставами, $\times 8$; С, следующая стадия с одиннадцатью суставами, $\times 8$; D, личинка с двенадцатью суставами; показано положение частей пищеварительного канала — *v*, зоб; *m*, желудок; *b*, брюшко; *e*, кишечник; *r*, спинной сосуд, $\times 16/3$ (После Фриц Мюллер.)

Хаген предположил,^[300] что *Hodotermes japonicus* никогда не образует крылатых форм. Однако на самом деле об этом виде известно очень мало.

Марширующие и собирающие термитов.—Смитман сослался на замечательного *Термеса* замеченного им в Африке, дав ему название *T. viarum*. Больше ничего не известно об этом Насекомом, которое, согласно рассказу Смитмана, возможно, является самым замечательным представителем семейства. Говорят, что *T. viarum* крупнее, чем *T. bellicosus*, и было обнаружено, что оно в большом количестве выходит из ямы в земле и марширует колоннами, состоящими из рабочих, которыми руководят солдаты огромных размеров, некоторые из которых взбирались на растения и подавали звуковые сигналы армии, которая немедленно реагировала шипящим шумом и ускоряла шаг с предельной поспешностью; они продолжали маршировать к тому месту, где находились рабочие. Смитман наблюдал за ними больше часа. Он не смог найти их гнезда, и ни один экземпляр не сохранился; и солдаты, и рабочие обладали глазами. Передвигаться таким образом при

дневном свете противоречит природе обычных термитов, и существовали некоторые сомнения относительно правильности наблюдения Смитмана, которое фактически более века оставалось без подтверждения.

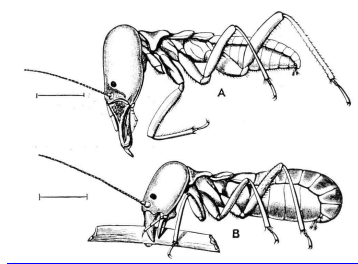


Рис. 238. Косящий траву термит с глазами, *Nodotermes havilandi*, А, солдат; Б, рабочий. Южная Африка. В жизни голова держится горизонтально, поэтому травинка торчит вверх, как флагшток.

Однако в этом году мистер Г. Д. Хэвиленд обнаружил в Натале термита, что показывает, что в Африке существуют виды, подобные описанному Смитманом, причем рабочие и солдаты обладают фасеточными глазами. Мистер Хэвиленд утверждает, что рабочие этого вида выходят из нор в земле в дневную жару и срезают траву, как сухую, так и зеленую. Они несут его длиной около двух дюймов к отверстиям в отверстиях, часто оставляя его там и сразу же отправляясь за добавкой. Под кустами акации они несут листья акации, а также траву. В середине дня у входа в норы скапливается больше травы, чем можно собрать, но по мере того, как дневная жара спадает, рабочие перестают добывать корм и поглощать накопление. Когда вся трава собрана, они иногда закрывают устье норы увлажненными гранулами земли, взятыми у них во рту. Солдатики остаются в норах; когда их потревожат, они дергаются, как солдаты других видов, чтобы отпугнуть незваного гостя; когда они кусаются, их хватка очень цепкая. Отверстия имеют диаметр около $\frac{1}{3}$ дюйма, и обычно их несколько на расстоянии нескольких ярдов друг от друга; вокруг каждого из них находится участок, на котором трава была довольно коротко подстрижена. Мистер Хэвиленд проследил за этими отверстиями, выкопав их на расстоянии 20 футов и на глубину $5\frac{1}{2}$ футов; они остаются одинаковыми по размеру, за исключением того, что рядом с входом могут быть одна или две камеры, в которых временно хранится трава, но они вмещают не больше, чем было бы собрано за час или два. По мере того как нора опускается, к ней иногда присоединяется другая, и в месте соединения обычно наблюдается значительное расширение. Иногда они тянутся прямо на протяжении 6-7 футов, иногда резко изгибаются, иногда они почти горизонтальны, но возле устья могут иметь почти вертикальное направление. Эти термиты очень местные, но их экземпляры многочисленны, когда их находят. Мистер Хэвиленд выкапывал этих насекомых в двух местах на реке Тугела, одно из них находилось в Коленсо. Вызывает большое сожаление, что он не смог добраться до гнезда. Мы изображаем солдата, выбранного из образцов, присланных мистером Хэвилендом в музей Кембриджского университета. Это насекомое, по-видимому, намного меньше, чем *T. viarum* Смитмана. Другие виды Termitidae были описаны [\[301\]](#) как образующие подземные туннели в Африке, но ни один из видов пока не был удовлетворительно идентифицирован.

Смитманом было заявлено, что у некоторых видов термитов в их жилищах есть камеры, в которых растет разновидность гриба, используемого насекомыми в пищу; м-р Хэвиленд может подтвердить это утверждение Смитмана; он обнаружил грибные камеры в гнездах более чем одного вида как в Сингапуре, так и в Южной Африке (рис. 240).

Жилища.—Ни в чем термиты не отличаются так сильно, как в жилищах, которые они образуют. Иногда, как мы упоминали в случае с *калотермами*, настоящая структура не формируется; возводится лишь несколько барьеров в норах или естественных дуплах в древесине. В других случаях образуются очень обширные структуры, так что работа термитов становится заметной чертой ландшафта. Это, конечно, имеет место только в регионах, которые не подвергаются сильному вмешательству человека; большие жилища, о которых говорят Смитман и другие, вскоре исчезают из окрестностей поселений, но в некоторых частях Африки и Австралии большие жилища все еще построены этими существами. В последней части света существует весьма примечательный вид, образованный неопределенным видом, который офицеры и команда корабля Ее Величества "*Пингвин*" называют "компасным муравьем". Очертания одного из сооружений, образованных этим термитом, мы представляем на рис. 239. М-р Дж. Дж. Уокер, которому мы обязаны зарисовкой, с которой взят этот рисунок, также предоставил нам следующую выдержку из своего дневника, датированную 4 августа 1890 года: "Самой интересной особенностью пейзажа (примерно в сорока милях вглубь материка от Порт-Дарвина) была постоянная череда огромных насыпей, воздвигнутых термитами, несколько сравнительно небольших образцов которых я видел во время своих прогулок близ Порт-Дарвина; но по размерам они превосходили все, что я когда-либо видел. Наиболее распространенный, а также самый крупный вид обычно был красноватого или железистого цвета снаружи и обычно почти цилиндрической формы с тупо заостренной вершиной, но почти всегда более или менее потрепанный непогодой, с большими неправильной формы контрфорсами и глубокими колеями по бокам; многие из них выглядят как разрушенные башни в миниатюре. Их обычный рост составлял от 8 до 10 футов, но многие были намного выше, а некоторые достигали (предполагаемой) высоты не менее 20 футов. Другой вид, встречавшийся только в одном или двух местах вдоль линии, носил гораздо более необычный характер; они имели в среднем всего 4-5 футов в высоту, были построены из темно-серой глины и по форме напоминали тонкие плоские клинья, поставленные вертикально (см. рис. 239), напоминая надгробные плиты на церковном дворе. Но самой замечательной особенностью этих курганов было то, что все они имели одинаковую ориентацию, а именно. длинные грани клина были направлены почти на север и юг. Почему это так, я совершенно не могу себе представить, и я очень сожалею, что у меня не было возможности внимательно изучить эти самые необычные структуры. Третий вид насыпей, обычно не превышавший 2 футов в высоту, имел простую, острую, коническую форму и обычно был серого цвета, несколько бледнее предыдущего".

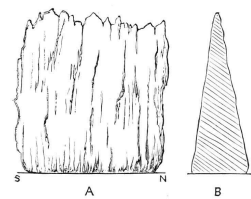


Рис. 239.—Термитник компаса или меридианный термит Северной Австралии. **А**, лицевая сторона, простирающаяся на юг и север; **В**, поперечное сечение.

Материалом, используемым для строительства жилищ, является либо земля, либо дерево, либо экскременты термитов. Огромные сооружения, упомянутые Смитманом, состоят из земли, сцементированной друг с другом так, что они выглядят как камень или кирпич, и здания кажутся почти такими же прочными, как если бы они действительно были

построены из этих материалов. Во многих случаях в качестве вещества используется измельченная древесина, которая один или несколько раз проходила через пищеварительный тракт Насекомых и поэтому может называться экскрементами. Не было точно установлено, сделан ли камнеподобный материал из земли, прошедшей через пищеварительный канал, или из зерен, собранных для этой цели. В любом случае материал цементируется вместе с помощью выделений желез. Дадли и Бомонт описали процесс строительства у наблюдаемого ими вида, сказав, что земля приносится и устанавливается на место нижними челюстями и цементируется жидкостью из брюшка.^[302] Фон Джеринг говорит^[303] что некоторые виды формируют внешние стены своих жилищ из материала, похожего на камень, но используют древесину для строительства внутренних помещений. Смитман описал гнездо *Termes bellicosus*. Вся очень прочная внешняя стена состоит из глиноподобного материала, сцементированного выделениями термитов до очень прочной консистенции. Маточная клетка построена из того же материала, что и каркас гнезда; в то время как ясли, в которых в основном находятся птенцы, построены из древесного материала и всегда покрыты чем-то вроде плесени — мицелием гриба - и обильно усыпаны маленькими белыми тельцами, которые, как обнаруживается под микроскопом, заполнены рядом продолговатых спороподобных клеток.

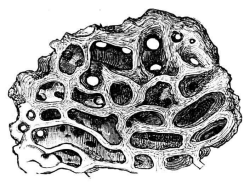


Рис. 240. Фрагмент термитника *Termes angustatus*, S. Africa, показывающий камеры гриба и коммуникационные отверстия.

Эти гнезда опираются на глиноподобный каркас гнезда, но не прикреплены к нему; они никоим образом не поддерживают ни его, ни друг друга, более того, создается впечатление, что к ним постоянно пристраиваются верхние края и постоянно разъедаются нижние части. На рис. 240 представлен внешний вид верхней границы питомника, взятого из гнезда *Termes angustatus*. Маленькие белые тельца, упомянутые выше, исчезли: мицелий гриба, хотя и не показан на рисунке, все еще виден на образце, из которого он был взят, и придает ему беловатый, сизый вид.

В различных частях света можно увидеть гнезда, образованные термитами на деревьях; эти гнезда на деревьях, по-видимому, в некоторых случаях являются лишь частями сообщества и соединены с основной массой галереями. В других случаях гнезда формируются на различных выгодных позициях; господ. Хаббард и Хаген предоставили нам отчет^[304] о некоторых из них — вероятно, о работе *Эвтермеса рипперти* — увиденных на Ямайке. Они описывают гнезда как сферические или конические образования, внешне выглядящие так, как будто состоят из суглинистой земли; они располагаются на деревьях, заборах или стенах; они различаются по размеру от человеческого кулака до бочки; кажется, что они состоят из мелко измельченной древесины, скрепленной слюной. Эти гнезда формируются по тому же принципу, что и у ос, которые устраивают гнезда, подвешиваясь к деревьям и кустарникам, поскольку они состоят из внешней защитной оболочки, покрывающей гребнеобразную массу внутри. На дне гнезда есть крытая галерея, ведущая к земле, где, по-видимому, расположено основное гнездо; галереи также построены таким образом, чтобы вести к вершинам деревьев и другим местам, таким образом, что термит все еще может

сохранять свою особенность работать и путешествовать по туннелям и при этом перемещаться по большой территории; активность этих термитов продолжается днем и ночью. В каждом гнезде есть королева, которая откладывает яйца, которые рабочие термиты убирают на дно гнезда. Молодняк питается готовой пищей, состоящей, по-видимому, из измельченных растительных веществ, значительные массы которых припасены. Некоторые гнезда богаты этим материалом весом во много фунтов, в то время как другие, по-видимому, совершенно лишены его. Существует форма солдата и, по крайней мере, два вида рабочих. Некоторые виды настоящих муравьев часто делят гнездо с этими белыми муравьями, но на каких условиях эти два вида насекомых живут вместе, не указано.

Опустошение термитами.—В странах с благоприятным климатом определенные виды термитов приобретают большое значение для нашего собственного вида. Из-за их пристрастия к древесине и привычки работать в укрытии, нередко обнаруживается, что термиты получили доступ к зданию и практически уничтожили деревянные материалы, использованные при его строительстве; вся внутренняя часть древесины изъедена, и только тонкая внешняя оболочка осталась нетронутой. Термит, *T. tenuis*, был завезен — каким образом, точно неизвестно^[305] — на остров Святой Елены и совершил там такие масштабные разрушения, что Джеймстаун, столица, был практически разрушен, и пришлось возводить новые здания. Зарегистрированы и другие подобные случаи. Деструктивные виды иногда можно уничтожить, подкладывая в гнезда порцию пищи, содержащей мышьяк. Это съедается некоторыми особями, которые в результате погибают; и их мертвые тела поедаются их товарищами, колония становится сдержанной, если не истребляется.

Число описанных видов Termitidae ненамного превышает 100, но это, безусловно, лишь малая часть существующих, общее количество которых, вероятно, может достигать 1000 видов.

Некоторые натуралисты относят Termitidae к прямокрылым, и у них много общего с некоторыми видами этого Отряда, в частности с Forficulidae и Blattidae; но они отличаются от прямокрылых характером и формой крыльев. Некоторые также классифицируют их, вместе с несколькими другими формами, как отдельный отряд псевдонеуроптер, называемый Corrodentia, но это не очень удовлетворительный ход, поскольку Termitidae не очень согласуются с ассоциированными с ними формами, в то время как образованная таким образом совокупность далеко не сильно отличается от других форм нейроптер. В целом наилучший план, по-видимому, состоит в том, чтобы рассматривать Termitidae как отдельное семейство отряда Neuroptera, или выделить их в отдельный отряд, как предложил Грасси. Паккард теперь связывает термитов в одном Отряде с кусачими вшами и называет их Platyptera.

Ископаемые термиты.—Termitidae были очень многочисленны в третичный период, и роды, по-видимому, были тогда почти такими же, как и в настоящее время. В мезозойских слоях остатки настоящих Termitidae, по-видимому, существуют в Лиасе в Европе, но более древние останки семейства не были удовлетворительно прослежены. Ранее предполагалось, что Termitidae существовали в каменноугольных слоях, но это представляется весьма сомнительным; и ископаемые останки той эпохи, которые предположительно принадлежали термитам, теперь Скаддер и другие относят к подразделению нейроптероидов отряда Palaeodictyoptera, отряда, который полностью сформирован из палеозойских ископаемых останков.

ГЛАВА XVII

NEUROPTERA ПРОДОЛЖЕНИЕ—PSOCIDAE (КНИЖНЫЕ ВШИ И СМЕРТОНОСЦЫ) - ПЕРВОЕ СЕМЕЙСТВО ЗЕМНОВОДНЫХ
НЕРВНОКРЫЛЫХ (PERLIDAE, КАМЕННЫЕ МУХИ).

Семейство IV. Psocidae—Книжные вши, Сторожа Смерти.

Мелкие насекомые с тонкими, нитевидными или волосовидными усиками; четыре тонких перепончатых крыла, передняя пара которых крупнее; их сплетение немногочисленно и нерегулярно, так что клетки также расположены нерегулярно; поперечных нервул всего одна или две.^[306] Переднегрудь очень маленькая, у крылатых форм совершенно скрыта между головой и большим мезотораксом; этот последний тесно связан с метатораксом или сросся с ним. Существуют виды, совершенно бескрылые или с крыльями, непригодными для полета; у них переднегрудь не так уж мала, в то время как мезоторакс меньше, чем у крылатых форм. Лапки из двух или трех сегментов. Метаморфоза незначительная, отмеченная в основном развитием крыльев и глазков.

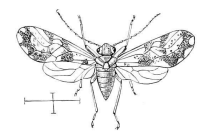


Рис. 241.—Фасциальная мышца, Англия. (По имени М'Лаклан.)

Все без исключения псоциды - мелкие и мягкотелые насекомые, и известны только тем, кто не является энтомологом, по бескрылым формам, которые бегают по нежилым или тихим квартирам и называются пылевыми вшами или книжными вшами. Они, возможно, больше похожи на Termitidae, чем на любых других насекомых, но эти два семейства сильно различаются строением своих крыльев и совершенно не похожи по характеру своей жизни.

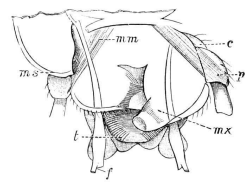


Рис. 242.—Поперечный горизонтальный разрез головки *Psocus*: *f* - вилка или кирка; *t* - язык; *mx* - левая верхняя челюсть; *c* - кардо; *p* - ножки; *m.m*- мышцы; *m.s*- впадина нижней челюсти.

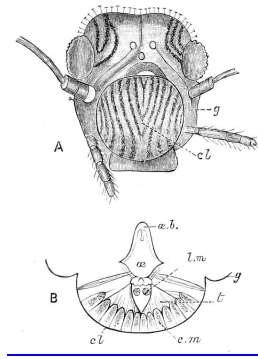


Рис. 243.—**A**, передняя часть головки *Psocus heteromorphus*; *cl*, постклипеус; *g*, эпикраниум; **B**, поперечный горизонтальный разрез постклипеуса *Psocus*: *cl*, постклипеус; *с.т.*, клипеальные мышцы; *g*, эпикраниум; *t*, сухожилия; *l.m*, губная мышца в разрезе; *oe*, пищевод; *oe.b*, кость пищевода. (В честь Берджесса и Берткау.)

Усики состоят из одиннадцати-двадцати пяти сочленений или даже больше, обычно их около тринадцати; прикорневые два более толстые, чем остальные, и лишены щетинок или опушения, которыми обладают другие. Верхние и губные кости примечательны. Первый обладает своеобразным твердым наконечником или удлинненным стержнем; многие натуралисты считают, что это внутренняя доля, но Берджесс считает, что это, скорее всего, независимый орган,^[307] поскольку он не имеет какого-либо сочленения с внешней долей. Последняя удивительно толстая и мясистая; щупик 5-суставчатый. Другие авторитеты считают, что щупальцем, безусловно, является внутренняя доля; если это не так, то последняя отсутствует. Хаген соглашается с Берджессом в утверждении, что кирка скользит по внешнему лепестку, как в ножнах. На губе есть большая мозговая оболочка и язычок, разделенный спереди на две доли; у каждого внешнего угла спереди имеется шаровидный выступ, который, несомненно, является губным щупиком; на губе находится большой свободный язык. Верхняя губа большая, прикреплена к отчетливой клипеусу, за которым находится примечательный постклипеус, который обычно выступает, как будто раздутый; к его внутренней поверхности прикреплены несколько мышц, которые сходятся, чтобы быть вставленными в пластинку, расположенную под передней частью пищевода, и называемую Берджессом пищеводной костью; под языком или внутри него находится пара язычных желез. Судя по исследованию Гроссом полости рта маллофаги, мы можем заключить, что пищеводная кость окажется склеритом гипофаринкса. Глаза крылатых форм часто удивительно выпуклые, а также имеются три глазка, треугольно расположенных на макушке. Голова свободная и очень подвижная. Тазобедренные суставы довольно маленькие, напряженные, прилегающие друг к другу; грудина небольшая. Брюшко обычно состоит из десяти сегментов, хотя иногда можно обнаружить только девять.

Грудная клетка у *Psocidae* обычно выглядит так, как если бы она состояла всего из двух сегментов. Это связано с двумя противоположными условиями: (1) у крылатых форм переднегрудь редуцирована до пластинки, скрытой в щели между головой и мезотораксом, несущей первую пару крыльев; (2) у бескрылых форм (рис. 247), хотя переднегрудь различна, мезо- и плюснагрудь слиты в один сегмент.

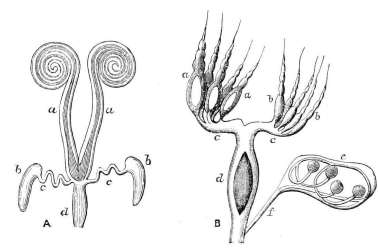


Рис. 244.—Репродуктивные органы *Clothilla pulsatoria*. А, мужчина; а, семенные пузырьки; b, семенники; с, семявыносящий проток; d, семявыносящий проток. В, самка; а, b, яйцеводные трубы; с, яйцевод; d, матка, содержащая яйцеклетку; e, добавочная железа (обволакивающий мешок в разрезе); f, ее проток. (После Ницша.)

Внутренняя анатомия известна очень неполно. Нитцш^[308], однако, описал пищеварительный канал и репродуктивные органы *Clothilla pulsatoria*. Первое удивительно просто: не было обнаружено ни преджелудочка, ни зева; желудок очень удлинённый и состоит из мешковидной передней части и удлинённой трубчатой задней части. Мальпигиевых труб четыре. Задняя часть канала удивительно короткая, тонкая кишка едва достигает длины прямой кишки. Яичники (рис. 244, Б) состоят из пяти яйцевидных трубок с каждой стороны; с яйцеводом соединена своеобразная добавочная железа, состоящая из мешочка, содержащего другие маленькие мешочки, каждый с удлинённым выводным протоком; количество вторичных мешочков варьируется от одного до четырех в зависимости от конкретного человека. Яичко (рис. 244, А, б) представляет собой простую капсулу; с основанием семявыносящего протока соединена пара удлинённых придаточных желез, или семенных пузырьков.

История его жизни так и не была обрисована удовлетворительно. Молодые особи очень похожи на старых, но у них нет глазниц или крыльев, а иногда лапки состоят из двух суставов, в то время как у взрослой особи их три. В этих случаях усики также имеют меньшее количество суставов на молодой стадии. Пищей служат отходы животного или растительного происхождения; многие питаются различного рода грибами, заплесневелая мякина, как говорят, является любимым лакомством; плесень на изгородях является источником пищи для многих; другие питаются ржавчинными грибами на листьях, и многие часто встречаются на коре деревьев. Они способны плести паутину, вероятно, с помощью язычных желез; в некоторых случаях яйца откладываются на листьях и покрываются паутиной. Хаген говорит, что у основания предплюсневых когтей находится своеобразный орган, возможно, железа — он называет это шлангом^[309]. В нашем климате большинство видов проводят зиму в состоянии яйца. За год может быть два поколения, возможно, больше.

Номенклатура жилок крыльев Psocidae вызвала много дискуссий.^[310] Система, показанная на прилагаемом рисунке, вероятно, наиболее удобна; подреберная вена (2) всегда неясна, и иногда ее можно обнаружить только при очень тщательном осмотре. Некоторая интересная информация о мельчайшем строении и способе формирования крыльев и их нервных окончаний была предоставлена Хагеном.^[311]

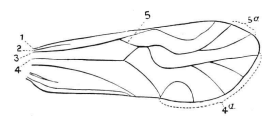


Рис. 245.—Переднее крыло *Elipsocus brevistylus*. (По Рейтеру.) 1 - Реберная вена; 2 - подреберная; 3 - радиальная; 4 - локтевая кость; 4 -а, ответвления локтевой кости; 5 - сектор лучевой кости; 5 -а, их ответвления.

У детенышей крылья сначала появляются в виде почек или выростов по бокам мезо- и метагруди; впоследствии переднегрудь уменьшается, в то время как два других грудных сегмента и прикрепленные к ним зачатки крыльев увеличиваются. Крылья с самого своего возникновения, по-видимому, отличаются от крыльев прямокрылых, а изменения, происходящие в грудных сегментах в процессе развития, отличаются от тех, которые происходят у прямокрылых.

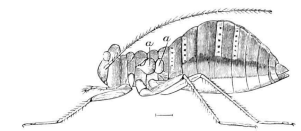


Рис. 246.—Микроперстная форма *Mesopsocus unipunctatus*. а, а, Крылья. (После Берткау.)

Есть несколько особенностей, связанных с крыльями. Часто они существуют, хотя и бесполезны для полета; некоторые псоциды, у которых крылья идеальной формы, настолько неохотно ими пользуются, что, по словам М'Лахлана, они позволяют раздавить себя, не пытаясь спастись бегством. Однако в определенные периоды некоторые Psocidae в значительном количестве летают на крыле, особенно во влажной неподвижной атмосфере, а затем дрейфуют подобно крылатым тлям, которые часто встречаются вместе с ними. Существуют свидетельства того, что особи или поколения некоторых крылатых видов встречаются только с рудиментарными крыльями; хотя Кольбе отрицал это, в этом не может быть никаких сомнений. Форма, изображенная выше (рис. 246), была описана Берткау^[312] как отдельный род, но впоследствии была признана им^[313] короткокрылой формой *Mesopsocus unipunctatus*. Вероятно, у взрослой самки этого вида крылья всегда микроперистые, в то время как у самца эти органы в натуральную величину. У других видов состояние рудиментарных крыльев, по-видимому, довольно постоянное. Факты, касающиеся крыльев Psocidae, настолько своеобразны, что Кольбе пришел к выводу, что органы существуют не столько потому, что они полезны для полета, сколько потому, что развитие крыльев заложено в природе насекомого.^[314]

У некоторых видов Psocidae вообще нет никаких следов крыльев. Эти верхнекрылые формы в основном входят в отряд Atropinae и обычно очень мелкие; снова и снова ошибочно утверждалось, что они являются молодым состоянием крылатых форм. Хаген несколько лет держал в заточении большую колонию *Atropos divinatoria*, так что он видел множество поколений, а также множество экземпляров. Он нашел это благоприятное состояние вполне постоянным.

Ассоциация глазков с крыльями у Psocidae почти постоянна. Род *Clothilla*— родственник *Atropos*- обладает очень рудиментарными крыльями, но не имеет глазков. Гаген, однако, обнаружил^[315], что в определенной местности не менее 12% особей этого вида были снабжены глазками, что является самой необычной вариацией.

У некоторых из этих верхушечных форм на каждой стороне переднегруди имеется бугорчатый выступ, который, согласно Хагену, можно рассматривать только как зародыш крыла, которое никогда не развивается. Хотя известно, что ни одно из существующих насекомых не обладало рудиментарными крыльями на переднегруди, мы ранее упоминали (с. 344), что в каменноугольную эпоху упомянутые придатки природы были не такой уж редкостью.

Род живых форм — *Hyperetes*, у которых хорошо развиты три грудных сегмента, но у которых отсутствуют боковые придатки или рудименты, по мнению Хагена, более примитивен, чем Psocidae, найденные в янтаре, на которые мы впоследствии будем ссылаться.

Число описанных видов Psocidae не достигает двухсот; однако у нас в Британии насчитывается тридцать видов или более.^[316] Нитнер наблюдал примерно такое же количество в непосредственной близости от своего дома на Цейлоне. Изолированная и отдаленная Гавайская группа островов удивительно богата псоцидами. Две тысячи - это умеренная оценка числа существующих видов. Самые крупные из обнаруженных на сегодняшний день форм принадлежат к бразильскому роду *Thyrsophorus*; однако они достигают ширины всего около одного дюйма при полностью расправленных крыльях. Говорят, что кубинский род *Embidopsocus* представляет большой интерес из-за его приближения к Embiidae. В настоящее время об этом известно крайне недостаточно.

Одно (или несколько) мельчайших насекомых этого семейства — *Clothilla pulsatoria* согласно Хагену, *Atropos*^[317] *divinatoria* согласно некоторым другим авторам — широко известно под названием "дозор смерти", поскольку считается, что оно издает специфический тикающий звук, который, как предполагается, предвещает кончину какого-то индивидуума — человека, которого мы представляем, а не дозора смерти. Трудно поверить, что такое крошечное и мягкое насекомое может издавать звук, слышимый человеческому уху, и многие энтомологи придерживаются мнения, что рассматриваемый звук действительно издается жуком — из рода *Anobium*, — который живет в древесине, и что, поскольку жук может прятаться в норе, в то время как *клотилла* бежит повсюду, звук естественно, хотя и ошибочно, приписывается последнему. Но постукивание *анобия* хорошо известно, оно производится, когда Насекомое находится на свободе, и, как говорят, отличается от шума псоцид; также были приведены доказательства того, что звук производился в рабочем ящике, когда Псоцид определенно присутствовал, и при самом тщательном поиске не удалось обнаружить ни одного жука.

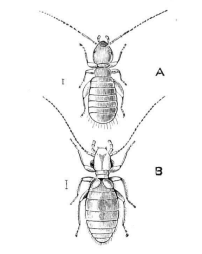


Рис. 247.—А, *Атропос дивинаториум*; Б, *Клотилла пульсатор*. (В честь М'Лахлана.)

Преподобный У. Дерхэм, который двести лет назад был ректором Апминстера в Эссексе и был хорошо известен как выдающийся писатель и философ, представил Королевскому обществу отчет о тиканье часов смерти.^[318] Этот джентльмен был самым точным и внимательным наблюдателем; он был хорошо знаком с тиканьем больших часов смерти - *Anobium* — которые он описывает очень точно, а также сопровождающие их действия, детали, которые он упоминает, в точности соответствуют тому, что происходит в настоящее время. Он не только слышал тиканье Псоцида, или меньших часов смерти, но и неоднократно был свидетелем этого. Он говорит: "Теперь я настолько привык и поднаторел в этом вопросе, что могу видеть и показывать, как они бьются почти тогда, когда мне заблагорассудится, удобно разместив бумагу с некоторыми из них и имитируя их пульсацию, на которую они с готовностью откликаются". Он также утверждает, что мог слышать их биение только тогда, когда оно было записано на бумаге, и что эти часы смерти будут тикать несколько часов подряд без перерыва, с интервалами между каждым ударом, так что это очень напоминает тиканье часов. Тиканье сопровождалось постукиванием передней частью головки по бумаге, но мистер Дерхэм не мог быть уверен, что звук производился именно таким образом, потому что каждый удар также сопровождался своеобразной дрожью или отдачей. После продолжительного тиканья он заметил, что появилась еще одна особь другого пола. Вид, описанный мистером Дерхэмом, больше напоминает *Hyperetes*, чем любую из двух известных нам книжных вшей, *Atropos* и *Clothilla*.

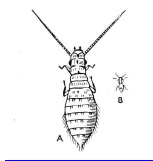


Рис. 248.— Малая стража смерти в Апминстере. (В честь Дерхэма.) А, увеличенный; В, натуральный размер.

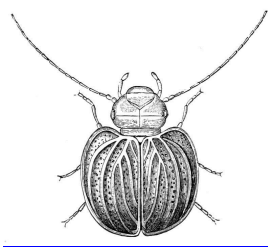


Рис. 249.— *Sphaeropsocus kunowii*. Из янтаря. × 30. (В честь Хагена.)

В янтаре сохранились многочисленные виды Psocidae; Хаген^[319] провел тщательное исследование, основанное на значительном количестве образцов, примерно тринадцати таких видов. Они принадлежат не менее чем к девяти родам и пяти подсемействам. *Sphaeropsocus* является наиболее примечательным; это насекомое имеет хорошо развитую переднегрудь, как у бескрылых псоцид, и пару больших крыльев или покровов, соединяющихся прямым швом вдоль спины, как это обычно бывает у жуков, хотя совершенно неизвестно у существующих Psocidae. У другого вида, *Amphientomum paradoxum*, тело и придатки покрыты чешуей, как у бабочки или мотылька; у других видов, обитающих в камедекопале или все еще живущих, чешуя присутствует на различных частях тела, но не в такой большой степени, как у этого янтарного вида. Род *Amphientomum* все еще представлен

на Цейлоне и в других местах живыми формами; Паккард изобразил некоторые чешуйки;^[320] они кажутся чрезвычайно похожими на чешуекрылые или *Thysanura*. Факты, связанные с этой фауной янтарных *Psocidae*, по-видимому, показывают, что семейство некогда было более обширным и важным, чем в настоящее время; следовательно, мы должны ожидать обнаружения многочисленных ископаемых форм в слоях, предшествующих фауне янтаря; но это не так, все, что известно о ископаемых *Psocidae*, это то, что Скаддер недавно приписал следы Насекомого, найденного в третичных породах Юты, этому семейству как отдельному роду.

Семейство. V. Perlidae.

Насекомые среднего или крупного размера, снабженные четырьмя перепончатыми крыльями; они обычно сложно сетчатые; задняя пара намного крупнее и имеет большую анальную область с более простым жилкованием, которое становится складчатым при складывании. Тазики маленькие, ножки широко расставлены. Личинки ведут водный образ жизни; метаморфозы незначительны.

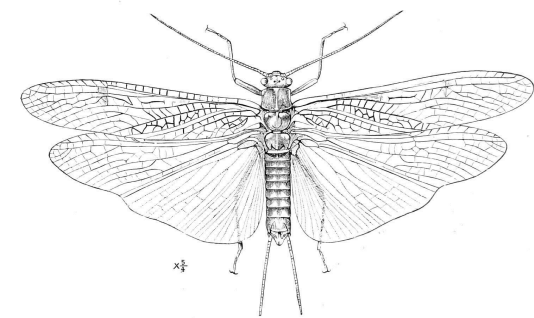


Рис. 250.—*Pteronarcys frigida*, самец. (Вслед за Герстекером.)

Перлиды образуют небольшое семейство насекомых, непривлекательных по своему общему виду. История жизни каждой особи состоит из двух резко контрастирующих частей; более ранняя стадия была полностью водной, более поздняя - воздушной. Следовательно, *Perlidae* относятся к земноводным отряда *Neuroptera*. Определение, которое мы дали выше, за исключением строения передних крыльев и водных привычек личинок, применимо ко многим насекомым отряда *Прямокрылых*. У *Phryganeidae*, другого семейства нервнокрылых, есть водные личинки и крылья, несколько похожие по форме на крылья *Perlidae*, но представителей этих двух семейств нельзя смешивать, поскольку у *Phryganeidae* передние крылья волосатые, а тазики большие и прилегающие.

Усики перлид длинные, очень гибкие и состоят из очень большого количества суставов. Части рта сильно различаются. Нижние и максиллы обычно довольно маленькие, а все части рта имеют слабую консистенцию или даже перепончатые; однако верхнечелюстные щупики хорошо развиты и выступают из рта, пятисуставные. Половая губа короткая, но мало заметная. Нижние челюсти у некоторых форм почти перепончатые, но у других родов они более твердые и зубчатые. Губная губа состоит из очень большого ментума, за которым

находится большой кусок, обычно неразделенный, несущий четыре концевые доли; трехсуставной щупик расположен сбоку от большого среднего склерита, который, без сомнения, составной по природе. Преобладает значительное разнообразие в том, что касается нижней губы. Голова широкая и плоская; имеется нечетко обозначенный клипеус, три — реже два—глазка, а с каждой стороны по глазу, не очень большому и не совершенному. Переднегрудь свободна и имеет плоскую окаймленную грудную клетку. Мезо- и метагрудь представляют собой большие равные сегменты. Про-, мезо- и метагрудина представляют собой большие куски; между первым и вторым, а также между вторым и третьим имеется промежуточная мембрана. Плюсна сильно вытянута назад и имеет с каждой стороны своеобразные щели; аналогичные отверстия имеются и на другой грудине (рис. 254, о). Ньюпорт, который исследовал их у *Pteronarcys*, говорит, что это слепые инвагинации кожного покрова; он называет их грудинными или фуркальными отверстиями.^[321] По словам этого натуралиста, эти очень своеобразные отверстия проходят в тело "в виде прочных костеподобных трубок, расходящихся от оси к периферии тела в непосредственной близости от некоторых основных трахей, но они никоим образом не сообщаются с ними, поскольку резко заканчиваются структурами слепой кишки". Он считает их аналогичными эндоскелетам других насекомых; точка зрения, которую нельзя считать достаточно устоявшейся. Лабульбен утверждает^[322], что когда *Perla parisina* хватают и кладут на спину, она не двигается, но выделяет жидкость у основания суставов ног. Это говорит о том, что он может исходить из этих грудных отверстий. Брюшко состоит из десяти спинных пластинок, первая из которых короткая, и девяти брюшных; в поперечном направлении спинные пластинки гораздо более широкие, чем брюшные. Часто заднее тело заканчивается двумя длинными, многосуставчатыми церками, похожими на усики. Тазики маленькие, не выступающие и направлены наружу. Ноги тонкие, на большеберцовых костях часто имеются бороздки. Лапки трехсуставные, заканчиваются двумя когтями и более или менее отчетливой подушечкой. У рода *Isopteryx* слуховой орган был описан как существующий в ногах, в положении, аналогичном положению аналогичных структур у Termitidae и Blattidae. Крылья в закрытом состоянии лежат плашмя на спине и складываются внахлест так, что видно только одно (рис. 251); в этом состоянии реберная часть каждого переднего крыла повернута вниз, чтобы в некоторой степени защитить боковые стороны тела.

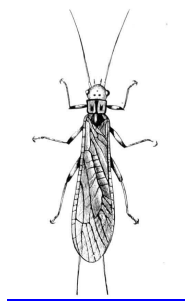


Рис. 251.—Максимумы Перлы. (После Пикте.)

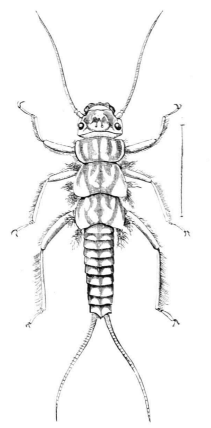


Рис. 252.—*Perla* sp., личинка, показывающая трахейные жабры. Pyrénées orientales.

Ранние стадии известны, но детально не описаны, и, по-видимому, имеется очень мало информации о самой молодой жизни. Все виды в незрелом состоянии ведут водный образ жизни; личинки очень напоминают совершенных насекомых по форме, хотя и отличаются отсутствием крыльев и тем, что глазки представляют собой просто непрозрачные пространства. У них довольно большие сложные глаза; будущие крылья представлены лопастеобразными продолжениями мезо- и мета—нотума, длина которых варьируется в зависимости от возраста. У немур церки отсутствуют у имаго, хотя присутствуют у молодых особей. Личинки Perlidae плотоядны и умеют хорошо плавать, поскольку ноги покрыты обильными плавательными волосками; однако они, как правило, предпочитают ходить по дну бассейна или по камням или валунам в воде, в которой они живут.

Одной из наиболее характерных особенностей Perlidae является их дыхательная система. К сожалению, по различным вопросам, связанным с этим предметом, преобладают самые разные мнения, и есть несколько моментов, по которым в настоящее время невозможно выразить однозначное мнение.

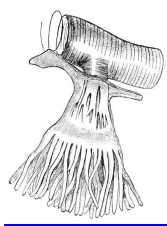


Рис. 253.— Трахейные жабры и часть трахеи *Pteronarcys*. (После Ньюпорта.)

У личинок нет стигматов; по-видимому, все согласны с тем, что у них нет возможности пропускать воздух в трахеальную систему с помощью отверстий. Некоторые дышат полностью через кожный покров, чему способствует скопление трахей в тех местах, где должны быть дыхательные отверстия и где кожный покров более нежный. Другие, однако, обладают жабрами в виде выступающих пучков нитей, соединенных с трахеями способом, показанным на рис. 253. Эти нитевидные жабры встречаются у многих видов семейства и расположены на различных частях тела, но многие виды лишены их в родах, другие представители которых обладают нитями. У некоторых немур вместо пучков нитей на

переднегрудном сегменте имеются трубчатые выступы; а у *Dictyopteryx signata* подобные структуры встречаются даже в головной области, Хаген утверждает^[323], что существует пара на подслизистой оболочке и еще одна на мембране между головой и грудной клеткой. В состоянии имаго стигматы присутствуют обычным образом: две грудные и шесть брюшных пар. У нескольких видов нити сохраняются у имаго, так что в этих случаях мы сталкиваемся с любопытным условием сосуществования жаберных с хорошо развитой и функционально активной системой дыхалец; это тем более любопытно, что в этом случае эти существа обычно не имеют ничего общего с водой, поскольку было установлено, что в этих случаях виды живут вне воды, как и другие наземные и воздушные насекомые. Эти случаи стойкости жабр во время жизни в воздухе были источником некоторого недоумения; Ньюпорт показал, что это заболевание существует у *Pteronarcys*, и с тех пор оно было продемонстрировано в различных других формах. Ньюпорт полагал, что имаго *Pteronarcys* дышит с помощью жабр, хотя живет вне воды и обладает дыхальцами; и он сообщает нам, что м-р Барнстон наблюдал Насекомое, когда оно летело, "постоянно опускаясь на поверхность воды". Отсюда Ньюпорт сделал вывод, что *Птеронарцис* в крылатом состоянии является "земноводным животным". То, что крылатое насекомое может жить в воздухе и при этом дышать с помощью жабр, было бы поистине экстраординарным, и нет никаких сомнений в том, что идея Ньюпорта была ошибочной. Хаген^[324] смог изучить живые имаго рассматриваемого вида. Он обнаружил, что они избегали воды, и хотя он поместил в нее несколько особей, все же они не пользовались жабрами. Он также сообщает нам, что при жизни жабры имеют сморщенный вид, указывающий на то, что они не являются функционально активными, а являются просто бесполезными органами, доставшимися имаго из предыдущего возраста, в котором они действительно служили средством добывания воздуха. Хаген также установил, что дыхальца имаго находятся в нормальном состоянии и приспособлены для дыхания вплоть до седьмого брюшного сегмента.

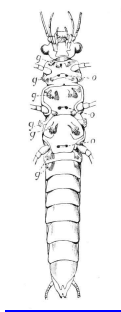


Рис. 254. Нижняя сторона тела *Pteronarcys regalis*, имаго. (После Ньюпорта.) g, жабры трахеи; o, отверстия грудины.

Преобладали большие расхождения во мнениях относительно отношения жабр к стигматам, утверждалось, что при отпадении некоторых жабр остались отверстия стигмата. Эти факты, по-видимому, согласуются только с выводом о том, что эти два органа являются полностью независимыми. Этот вопрос был исследован Палменом,^[325] который обнаружил, что у Perlidae - в отличие от того, что происходит у майских мух — виды либо полностью лишены жабр, либо эти органы сохраняются на протяжении всей жизни. Из этого не следует делать вывод, что жабы у perennibranchiate Perlidae так же заметны, как у исключительных *птеронарцис*: по-видимому, при последней линьке жабы обычно сильно сокращаются и скрываются новым покровом; в некоторых случаях они просто появляются в виде небольших выступов по соседству со стигматами.

Пикте, Дюфур, Ньюпорт и Имхоф^[326] изучили внутреннюю анатомию. Пищеварительный канал примечателен огромным пищеводом; между ним и зобом нет различия. Преджелудок полностью отсутствует, и нет хитиновых складок в том положении, которое он обычно занимает. Настоящий желудок небольшой и начинается только в четвертом брюшном сегменте. Он имеет удлиненную долю с каждой стороны спереди и в дополнение к этому восемь мешочков; таким образом, образуются десять дивертикулов, прикрепленных к задней части пищевода связками. Конечная часть желудка невелика и, по-видимому, отличается от короткой кишки только местом введения мальпигиевых труб; их количество варьируется примерно от двадцати до шестидесяти. Имеются две пары крупных слюнных желез. У *птеронарциса* отсутствуют дивертикулы слепой кишки в желудке. У некоторых *Perlidae* конечные части кишечника более сложные, чем у *Perla maxima*; Ньюпорт считает, что подвздошная и толстая кишки очень сильно дифференцированы, и утверждает, что эти части сильно различаются у *Perla* и *Pteronarcys*. По его словам, желудок окружен сетью трахей, и Имхоф говорит нам, что он обнаружил, что желудок содержит только воздух.

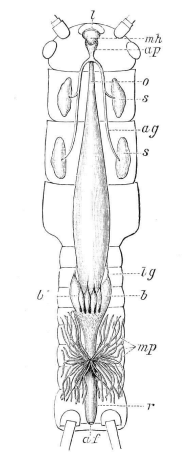


Рис. 255.—Пищеварительный канал и очертания тела *Perla maxima*. (После Imhof.) *l*, Верхняя губа; *mh*, щечная полость; *ar*, общее окончание слюнных протоков; *o*, пищевод; *s*, слюнные железы; *ag*, проток слюнной железы; *b*, передний дивертикул желудка; *lg*, связки их прикрепления; *mr*, мальпигиевы трубы; *r*, прямая кишка; *af*, анальное отверстие.

Мозг невелик, но, по словам Имхофа, состоит из четырех объединенных отделов; инфраэзофагеальный ганглий невелик, и расположен очень близко к мозгу. На вентральной цепи расположены три грудных и шесть брюшных ганглиев. Нервы, идущие к крыльям, соединены с продольными спайками брюшной цепи своеобразными, косо расположенными, короткими спайками. Репродуктивные железы своеобразны, поскольку у каждого пола пара главных желез соединена посередине. Таким образом, яички образуют дугу, состоящую из большого количества субсферных или грушевидных фолликулов; семявыносящий проток короткий в *верхней части*, и в нем отсутствуют семенные пузырьки; семявыносящий проток разделен сужениями на три части. У *Pteronarcys* и у *Perla bicaudata*, согласно Ньюпорту и Дюфур, семявыносящие сосуды очень длинные и извилистые, и имеются удлиненные семенные пузырьки. Расположение чрезвычайно многочисленных яйцеводных труб аналогично расположению фолликулов яичек, так что, как говорит Дюфур, имеется всего один яичник; соединенный с короткой непарной частью яйцевода, имеется большое семенное вместилище, а рядом с конечным отверстием протока у *P. maxima* находится восьмиллопастная придаточная железа.

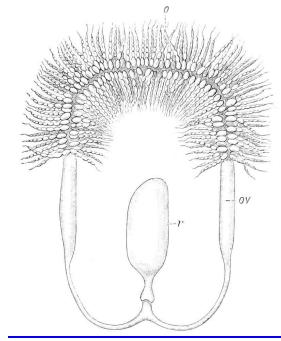


Рис. 256.— Пара соединенных яичников *Perla maxima*: *o*, яйцеводные трубки; *ov*, яйцевод; *r*, семенной сосуд, скрывающий отверстие протока и добавочную железу.

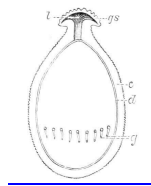


Рис. 257.—Яйцеклетка *Perla maxima*. (После Имхофа.) *c*, хорион; *d*, оолеми; *gs*, стеклообразное покрытие микропилевого аппарата; *l*, полость под ним; *g*, каналы, проникающие в хорион.

Яйца образуются Perlidae в огромном количестве: они довольно маленькие, но своеобразной формы и обладают на одном конце микропиловым аппаратом, покрытым стекловидным веществом, через которое Имхоф не смог найти отверстия. С другой стороны, хорион на другой части яйцеклетки перфорирован несколькими каналами.

Перлиды, которые на ранних стадиях своего развития ведут водный образ жизни и, несмотря на свои широкие крылья, очень плохие адепты в искусстве полета, редко встречаются на сколько-нибудь значительном расстоянии от своей родной стихии. Они особенно любят проточную воду и наслаждаются окрестностями водопадов или другими местами, где течение прерывается препятствиями, в результате чего образуется пенящаяся вода. Вполне вероятно, что личинки, которые дышат с помощью жабр, находят преимущество в том, что живут в сильно аэрированной воде. Поэтому они особенно сильно воздействуют на горные ручьи и стремительные течения; но Пикте сообщает нам, что им не нравится вода, стекающая с ледников. Считается, что пищей личинок являются в основном молодые майские мухи или другие мелкие мягкие существа, и, возможно, именно из-за отсутствия таковых перлиды не влияют на потоки ледника. Хотя перлиды примечательны своей способностью переносить холод, вполне возможно, что в какой-то период своего развития им может потребоваться тепло воды, а этого ледниковые потоки предложить им не могут. Это одни из самых ранних насекомых, появившихся весной в Европе. М-р Барнстон говорит, что на реке Олбани в Канаде нимфа *Capnia vernalis* часто вылезает из трещин во льду и сбрасывает там свою кожу; "она часто вылезает, когда столбик термометра показывает нулевую отметку". О *Nemoura glacialis*, обитающей в похожих местностях, он говорит, что "она появляется весной (конец марта или начало апреля), когда лед становится

ячеистым, и даже раньше, одновременно с *Capnia vernalis*. Они спариваются в расщелинах тающего льда. У самца длинные усики, а его крылья обычно смяты, как будто склеены вместе." Ньюпорт придерживался идеи, что те перлиды, которые живут при низких температурах, имеют более низкую организацию, чем другие формы семейства.

Примечательно, что у некоторых видов Perlidae, таких как *Nemoura glacialis*, крылья самца часто сильно уменьшены в размере; это противоречит правилу, которое обычно преобладает среди насекомых и гласит, что при различии в силе полета или даже в размере крыльев преимущество отдается самцу. Мистер Дж. Дж. Листер встретился с очень интересным Перлидом в озере Лох-Танна в Арране в начале апреля 1892 года. У этого насекомого, которое, по словам м-ра М'Лаклана, является формой *Isogenus nubecula*, крылья самки (рис. 258, Б) уменьшены до размеров, намного меньших, чем у обычных Perlidae, в то время как крылья самца (рис. 258, А) представляют собой всего лишь бесполезные зачатки. Мортон указал, что в Шотландии более чем у одного вида *Taeniopteryx* иногда появляются микроптериковые самцы, и он связывает это явление с ранним временем их появления "почти зимой".^[327] У *Nemoura trifasciata* это сокращение крыльев принимает другую, но не менее любопытную форму; задние крылья самца достаточно длинные, чтобы покрывать тело, в то время как передняя пара редуцирована до простых зачатков.

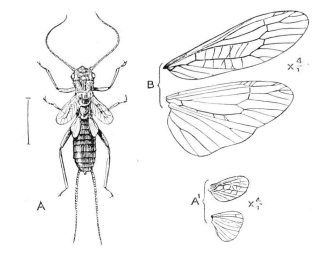


Рис. 258.—*Изогенус нубекула*, озеро Танна. А, самец; А', крылья самца более увеличены; В, крылья самки.

Явления микроптеризма у перлид заслуживают более детального изучения. Мистер Мортон сообщает автору, что у самца *Perla maxima* (рис. 251) в Северной Британии крылья настолько короткие, что их никак нельзя использовать в качестве летательных органов. В Центральной Европе крылья достаточно широкие, как показано на нашем рисунке. У *Perla cephalotes* самец короткокрылый как в Британии, так и в Центральной Европе; о самце *Dictyoptyx microcephala* известно, что существует только микроптерийная форма. У *изогенуса нубекулы* (рис. 258) оказывается, что крылья самки всегда более широкие, чем у самца из той же местности, и что локальный микроптеризм неодинаково поражает представителей обоих полов. За полярным кругом это Насекомое обычно имеет шотландскую форму, хотя у тамошнего самца иногда бывают более широкие крылья.

Было замечено, что у некоторых перлид яйца после того, как они были извлечены, разносятся самкой; по какой причине, вообще неизвестно. Говорят, что они заключены в перепончатую капсулу на вершине брюшной полости. Количество отложенных яиц иногда очень велико, достигая пяти или шести тысяч, и часто они очень маленького размера.

В Великобритании встречается около двадцати четырех видов Perlidae.^[328] Виды из всех частей света, существующие в коллекциях, вероятно, едва превышают двести.

Незначительность этого количества, без сомнения, объясняется главным образом тем фактом, что эти непривлекательные насекомые редко попадают в руки коллекционеров и настолько хрупки, что, если о них не позаботиться должным образом, экземпляры вскоре после высушивания разрушаются. Известно, что перлиды встречаются в большинстве частей света, так что число реально существующих видов может достигать двух-трех тысяч. Рыболовам они известны как камнеломки и лианы и являются излюбленной приманкой для форели.

Семейство по своему характеру приближается к прямокрылым, особенно к более простым формам Phasmidae, но две группы отличаются текстурой передних крыльев и строением ротовых частей, а также различными пропорциями мезоторакса и плюсны. Согласно Пикте, у австралийского рода *Eusthenia* трофеи (рис. 259) ближе к трофеям прямокрылых, так что, возможно, по мере обнаружения новых форм будет обнаружена более тесная связь. Из групп, которые мы включаем в Neuroptera, Perlidae по структуре наиболее близки к Sialidae, но развитие в этих двух группах демонстрирует очень важные различия. Брауэр рассматривает Perlidae как отдельный отряд, называемый Plecoptera, название, примененное к семейству Бурмейстером много лет назад.

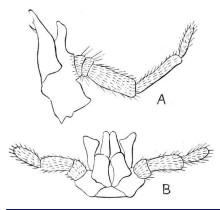


Рис. 259.—**А**, Верхняя челюсть, **В**, губа у *Eusthenia spectabilis*. (После Пикте.)

В янтаре было найдено несколько видов Perlidae, которые считаются принадлежащими к существующим родам. К семейству относятся ископаемое из отложений эоцена на острове Уайт и другое из миоцена Континентальной Европы. Брауэр недавно описал^[329] некоторые окаменелости из юрской формации в Восточной Сибири как составляющие три ныне вымерших рода Perlidae.

Броньяром сообщает нам^[330], что некоторые окаменелости были найдены в каменноугольных слоях Комментри, что нас оправдывает, утверждая, что союзники Perlidae тогда существовали. Он считает, что эти насекомые каменноугольного периода принадлежали к отдельному семейству Протоперлид. Фрагменты, однако, настолько малы, что мы должны дождаться дополнительной информации, прежде чем составить определенное мнение относительно этих Протоперлидов.

ГЛАВА XVIII

ЗЕМНОВОДНЫЕ НЕРВНОКРЫЛЫЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ—ODONATA, СТРЕКОЗЫ

Семья VI. Odonata—Стрекозы.

(LIBELLULIDAE НЕКОТОРЫХ АВТОРОВ)

Удлиненные насекомые с очень подвижной головой и большими глазами, с маленькими и незаметными усиками, заканчивающимися щетинкой; с четырьмя удлиненными крыльями, равными по размеру и схожими по текстуре, папирусной консистенции и имеющими множество прожилок, так что в них имеется большое количество мелких клеток. Все ножки расположены более кпереди, чем крылья. Более ранние стадии жизни протекают в воде; при заключительном экдизисе внешний вид особи сильно меняется, но кукольного возраста нет.

Стрекозы образуют очень естественную и обособленную группу насекомых. Все виды легко распознаются как принадлежащие к семейству. Они неизменно снабжены крыльями в идеальном состоянии, и многие из них являются одними из самых активных насекомых. Их анатомия в нескольких отношениях очень примечательна.

Голова большая и вогнутая сзади; она прикреплена к грудной клетке таким образом, что вращается на двух шейных склеритах, которые выступают вперед, а в некоторых случаях почти сходятся в точке спереди; следовательно, она обладает чрезвычайной подвижностью, сила вращения очень велика.

Глаза всегда большие; в некоторых случаях они даже огромны и занимают большую часть площади головы: верхние фасетки глаз во многих случаях больше нижних, а у некоторых форм линия разделения резко обозначена поперечно. Имеется три глазка, которые, когда размер сложных глаз не слишком велик, расположены обычным образом в виде треугольника на вершине; но у форм, где сложные глаза очень большие, часть головы между ними как бы раздута так, что образует выступ прямо перед тем местом, где сходятся глаза, и тогда по одному глазку помещается с каждой стороны этого выступа, причем антенна вставляется довольно близко к нему; третий глазок помещается перед упомянутым нами выступом, которым он часто сильно скрыт; это означает, что голова имеет форму черепа. передний глазок в некоторых случаях необычно большого размера и овальной или поперечной формы.

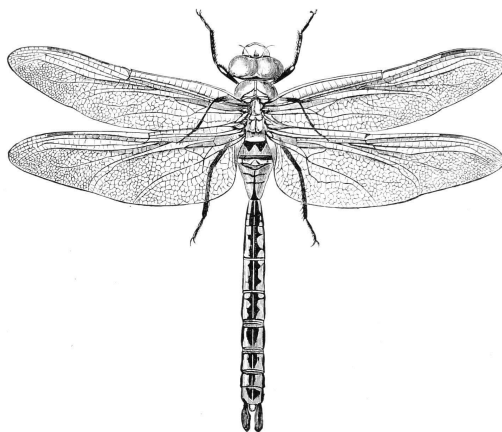


Рис. 260.—Анакс формозус, Великобритания. (После Миньо.) (Ноги находятся не в естественном положении.)

Части рта очень своеобразны, особенно нижняя губа: мы кратко упомянем о ее признаках у сильно модифицированных форм, исходя из того, что у более мелких и менее активных видов она менее примечательна. Libellulidae плотоядны, их добычей являются живые насекомые, которых стрекоза ловит на лету; считается, что рот в значительной степени способствует поимке, хотя полет этих насекомых настолько чрезмерно быстр, что трудно, если не невозможно, проверить действие мундштуков путем фактического наблюдения.

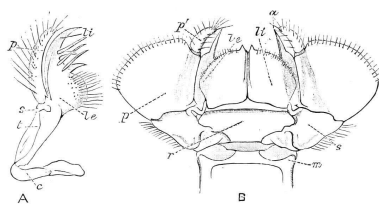


Рис. 261.—**A**, Maxilla of *Libellula quadrimaculata*; **B**, labium of *Aeschna grandis*. *p*, *p'*, Palpus; *a*, terminal spine of palpus; *c*, cardo; *t*, stipes; *s*, squama; *le*, outer lobe of maxilla, partly covered by, *li*, внутренняя доля; *m*, мозговая оболочка; *r*, промежуточная доля. (Вслед за Герстекером.)

Для захвата добычи необходим рот, который может изменять свою вместимость в значительной степени и быстро, и эти качества присутствуют во рту тех Libellulidae, которые захватывают свою добычу во время соколиной охоты. Верхняя губа очень подвижна, отвисает и закрывает рот сверху, в то время как нижняя губа полностью закрывает нижнюю часть с помощью двух подвижных пластинок; у некоторых форм (*Libellula*) они сходятся вместе по мезиальной линии, в то время как у других третья пластинка разделяет их посередине (рис. 261, Б, *li*). Эти пластинки, по мнению Герстекера, являются частями сильно измененных губных щупиков, часть, которая разделяет их в *Aeschna*, является внутренними долями губных челюстей; в *Libellula*, где расширенные и клапанообразные сочленения щупиков сходятся по средней линии, губные доли остаются маленькими и перекрываются расширенными участками щупиков. Собственно верхние челюсти (рис. 261, А) менее своеобразны, их главная особенность заключается в том, что внутренняя и наружная доли не разделены и что щупик состоит только из одного сустава. Однако некоторые энтомологи придерживаются другого взгляда на это строение, рассматривая внешнюю часть, похожую на щупик (*p* на нашем рисунке), как истинную наружную долю верхней челюсти, при этом собственно щупик в этом случае считается полностью отсутствующим. Нижние челюсти очень мощные и вооружены сильно развитыми зубами. Внутри рта находится большой, свободный, полуперепончатый язык, задняя часть его тонкой нижней пластинки соединена с мозгом; верхняя пластинка языка более прочная и волосистая. Усики стрекоз всегда маленькие и состоят из двух более крепких суставов у основания и концевой части, очень тонкой и заостренной, состоящей из четырех или пяти суставов.

Переднегрудь всегда маленькая; переднеспинка отчетливо выражена, хотя у некоторых форм она совершенно скрыта вогнутостью задней части головы; грудина маленькая; анатомия плевры и прикорневых отделов ножек неясна.

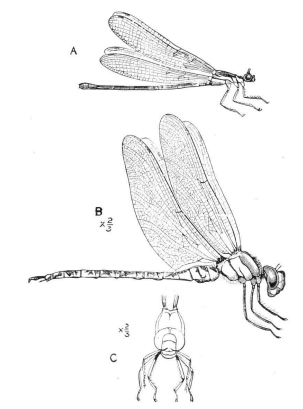


Рис. 262.—**A**, *Agrion pulchellum*, натуральный размер; **B**, Синюшная, профиль; **C**, то же спереди, чтобы показать положение ног. $\frac{2}{3}$ натурального размер.

Мезо- и метагрудь очень тесно связаны, и их отношения таковы, что первая ставится намного выше последней. Эта особенность проявляется в наибольшей степени у некоторых *Agrioninae* (рис. 262, А), у которых не только крылья расположены на значительном расстоянии позади трех пар ног, но и передняя пара крыльев расположена почти прямо над задней парой. У анизоптерид эти особенности гораздо менее выражены (рис. 262, Б), тем не менее даже у них три пары ног расположены значительно впереди крыльев. Это своеобразное строение сегментов, несущих крылья, сопровождается необычным развитием плевры, которая, действительно, фактически образует большую часть, если не почти всю, передней области спинной части этих двух сегментов. Мы не будем вдаваться в более мелкие подробности относительно строения грудной клетки, поскольку преобладают разные мнения относительно интерпретации частей.^[332] Брюшко примечательно своей удлинненностью; оно никогда не бывает широким, а у некоторых родов — *Mecistogaster*, например, — оно достигает длины и стройности, которых не достигают никакие другие насекомые. Он состоит из десяти сегментов и пары концевых калиперообразных или лоскутоподобных отростков самых различных размеров и форм.

Крылья стрекоз обычно прозрачные и снабжены множеством мелких сеточек. Задние крылья примерно такого же размера, как и передняя пара, или даже немного больше; основные нервные окончания имеют субпараллельный ход и расположены большей частью в передней части каждого крыла. Взаимоотношения более постоянных нервных окончаний и клеток, частями которых они являются, образуют сложный предмет и являются одними из наиболее важных признаков, используемых при классификации этих насекомых. Крылья всегда удлинненные по сравнению с их шириной и не имеют складок; они держатся частично вытянутыми или расположены так, чтобы выступать назад, или назад и наружу. Они обладают еще одной особенностью, поскольку передний или реберный край слегка неровный до середины или около нее, что приводит к появлению такого вида, который мог бы возникнуть в результате перелома и последующего заживления краевого ребра в рассматриваемом месте, которое называется узелком. У некоторых форм существует своеобразный признак в виде небольшого непрозрачного пространства, называемого перепонкой, расположенного близко к телу Насекомого в анальной области крыла, как показано на рис. 260.

Ножки стройные и примечательны главным образом красивым рядом волосовидных шипов, которыми они вооружены и которые у некоторых форм (например, *Platycnemis* в, рис. 264) имеют значительную длину. Мы считаем, что ноги играют большую роль в поимке добычи, поскольку они удерживаются в некотором роде в положении, показанном на рис. 262, С. Конечности трехсуставные. У самца *Libellago caligata* ноги в замечательном состоянии, большеберцовые кости расширены и на верхней стороне ярко-красного цвета, в то время как внизу они белые. Каждый из представителей этого семейства необычен по своей окраске и форме. Самец *Platycnemis pennipes*, британского вида (рис. 264), демонстрирует аналогичное расширение большеберцовых костей, но в меньшей степени и без какой-либо существенной разницы в цвете двух сторон расширения. Это расширение достигает своего максимума у *Psilocnemis dilatipes* M'Lach. Положение ног по отношению к другим частям тела характерно для стрекоз; ноги кажутся непригодными для ходьбы, Насекомые никогда не используют их для этой цели.

Заслуживают внимания некоторые особенности внутренней анатомии. Пищеварительный канал у *Libellula* примерно такой же длины, как тело, пищевод и желчный желудок удлинены, в то время как кишечник короткий и разделен только на две части; определенного преджелудка нет. Мальпигиевы каналы короче обычных; их около сорока в количестве. У самца нет семенных пузырьков; семявыносящие протоки удлинены, а семявыносящий проток очень короткий, фактически являясь просто обычным синусом, образованным окончаниями семявыносящих протоков. Отверстие этого протока расположено на предпоследней брюшной пластинке; органы интротомиссии, однако, расположены намного раньше этого, на нижней стороне второго сегмента. Способ, которым оплодотворяющая жидкость переносится из девятого сегмента во второй, недостаточно изучен, но известно, что брюшко Насекомого изгибается таким образом, чтобы девятая брюшная пластинка соприкасалась со второй. Все три грудных ганглия нервной цепи смежны, хотя и не полностью слиты; брюшных ганглиев всего семь, и все они разделены, причем конечный из них крупнее остальных. Дюфур после неоднократных вскрытий не смог найти никаких слюнных желез, но Ольга Полетаева^[333] утверждает, что они существуют.

В том, что касается внешнего строения и способности к передвижению, Odonata следует отнести к числу наиболее высокоорганизованных насекомых; своеобразные модификации грудных сегментов и взаимное расположение крыльев и ног указывают на значительное отклонение от нормального типа строения насекомых. Их добычей являются живые насекомые, которых они ловят на лету благодаря своей собственной превосходной способности к полету. Они уничтожают великое множество насекомых, поскольку их аппетит к пище, как у богомолов и тигровых жуков, по-видимому, почти ненасытен. Они превосходно устроены для своей хищнической жизни; они летают с большой скоростью и с завидной легкостью меняют направление своего полета. Однако они зависят от солнечного света и прячутся в пасмурную погоду. Более крупные насекомые семейства принадлежат к отряду Anisoptera (рис. 260, *Anax formosus*), и некоторых из них в нашей стране обычно можно увидеть при ярком солнечном свете летом и осенью, когда они занимаются соколиной охотой в своих излюбленных местах обитания. Места, где в изобилии обитают другие насекомые, естественно, являются наиболее посещаемыми; лесные поляны, проселочные дороги и изгороди, границы ручьев и кромки водоемов - вот места, которым они больше всего подвержены. Они внушают крестьянам некоторое чувство страха и поэтому получили название "лошадиных жал", а в Северной Америке называются "дьявольскими штопальными иглами". Отвращение к стрекозам, возможно, объясняется их внешним видом, который, безусловно, в случае некоторых наших видов *Aeschna*, *Cordulegaster* и *Gomphus*, очень примечателен, поскольку состоит из темного основного цвета с полосами и пятнами ярко-зеленого или желтого цвета, придающими, следует признать, Насекомым своеобразный, даже дикий вид. Какова бы ни была причина, их, несомненно, держат в большом страхе, и трудно заставить деревенского парня прикоснуться к одному из них, даже если он схвачен и находится в руках другого человека. Идея о том, что стрекозы опасны для чего бы то ни было, кроме своих жертв-насекомых, однако, совершенно ошибочна; их можно поймать и обращаться с ними, не причинив им никакого вреда. Вполне вероятно, что жизнь имаго может длиться несколько недель, если не месяцев. Известно, что *Sympyga fusca*— общеевропейская, но не британская стрекоза - впадает в спячку в состоянии имаго.

В случае с крупными стрекозами, о которых мы упоминали, у каждой особи, по-видимому, есть как бы свои собственные владения. Вествуд рассказывает нам, что он видел, как, по его

мнению, один и тот же человек ежедневно в течение нескольких недель ловил рыбу над небольшим прудом. Автор наблюдал, как особь *Cordulegaster annulatus* часто посещала определенный куст, к которому возвращалась — часто на тот же лист - после экскурсии в поисках пищи. Способ, которым эти Насекомые на самом деле захватывают свою добычу, еще не выяснен; несомненно, что они захватывают летающих насекомых, и представляется наиболее вероятным, как мы уже говорили, что это делается с помощью ног. Они, как мы уже говорили, вставлены так, чтобы быть очень близко ко рту; они направлены вперед и согнуты под прямым углом, образуя своего рода сеть, и вооружены красивой системой тонких шипов; вероятно, что если стрекоза преследует насекомое на крыле и поражает его ловушкой, образованной ее шестью ножками (рис. 262, В), то они немедленно смыкаются под ртом, так что жертва, как только она попадает в ловушку для ног своего преследователя, оказывается в челюстях своего уничтожителя. . Возможно, невозможно проверить это путем фактического наблюдения, поскольку акт захвата и переноса очень короток и выполняется в разгар стремительного бегства, но представляется более вероятным, что добычу сначала поражают ногами, чем что рот является основным инструментом захвата. Чрезмерная подвижность головы позволяет жертве быть мгновенно схваченной ртом, и пойманную муху поворачивают ею и передней парой ног и быстро отщипывают, так что крылышки и более сухие части отваливаются; более сочные части добычи быстро сжимаются в маленький шарик, который затем проглатывается, или, возможно, мы должны скорее сказать, что рот закрывается на нем и подвергает его дальнейшему давлению для извлечения соков. Мы уже отмечали, что у многих из этих крупных и активных стрекоз, особенно у *Libellulinae* и *Aeschninae*, глаза отчетливо разделены на две части, причем фасетки в нижней части глаза отличаются от фасеток в верхней части. Экснер считает^[334], что верхнее деление предназначено для восприятия движения, нижнее - для восприятия формы покоящихся объектов. Плато считает^[335], что стрекозы воспринимают только движение, а не форму.

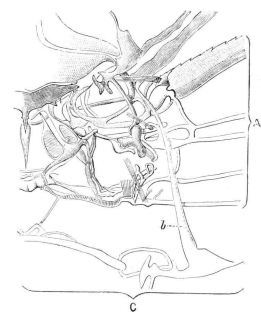


Рис. 263.— Внутренний вид части левой стороны тела *Libellula depressa*, показывающий часть механизма полета, а именно. некоторые хитиновые гребни у основания верхнего крыла и некоторые вставки из сухожилий мышц. **А**, линия сечения, проходящая через основание верхнего крыла, при этом крыло должно быть направлено назад; **С**, верхняя часть механизма нижнего крыла; **б**, рычаг, проходящий между деталями, соединенными с двумя крыльями. (After von Lendenfeld.)

Великолепные полеты Anisopterid Odonata совершаются с помощью сложного расположения хитиновых фрагментов у оснований крыльев (рис. 263). У насекомых со значительной способностью к полету задние крылья обычно подчинены по функциональному значению передним, к которым они прикреплены с помощью ряда крючков или какого-либо другого простого механизма на крыльях. У Odonata два крыла каждой пары совершенно свободны,

но, возможно, они приводятся в соответствующее действие с помощью рычага необычной длины, находящегося среди хитиновых фрагментов в стенке тела у основания крыльев (рис. 263, *b*). Мышцы крыльев большие; согласно фон Ленденфельду^[336] на каждом крыле есть три мышцы высоты, пять мышц-депрессоров и одна приводящая мышца: он описывает движения крыльев как результаты соответствующего действия многочисленных мышц и связок, а также большого количества хитиновых фрагментов, соединенных суставчатым образом.

Аманс^[337] предположил, что механизм полета стрекозы послужил бы подходящей моделью для летательного аппарата, приводимого в движение электричеством.

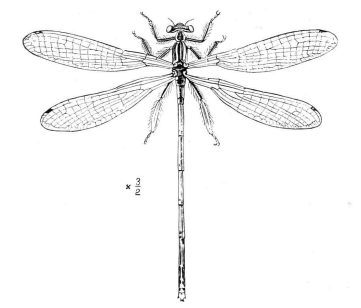


Рис. 264.—*Platycnemis pennipes*, ♂, Великобритания.

Зигоптериды - второе из двух подразделений Odonata - насекомые, во многих отношениях отличающиеся от крупных и крепких анизоптерид. В этот отряд входят нежные насекомые, которых французы называют "демуазелями", мухами-девицами (рис. 262, А и рис. 264). Эти более хрупкие насекомые не обладают большой способностью к полету; они самым нежным и воздушным образом порхают от стебля к стеблю водных растений и трав, которые процветают в тех местах, которые они любят. К этой группе относятся сказочные насекомые рода *Calepteryx*, у которых различные части тела и крылья окрашены в изысканные металлические оттенки, в то время как иногда у представителей двух полов одного вида крылья окрашены по-разному. Самые маленькие и нежные из известных стрекоз обитают в тропиках; некоторые роды, родственные *Agrion*, состоят из насекомых необычайной хрупкости и деликатности.

Хотя взрослые зубатые в высшей степени одарены для воздушной и активной жизни, все же на ранних стадиях своего существования они очень отличаются; тогда они, без исключения, ведут водный образ жизни; хотя и плотоядны также в этот период своего существования, они вялые в движениях, прячутся в укрытиях и захватывают свою добычу с помощью особой формы рта, которую мы впоследствии опишем. История их жизни известна очень несовершенно.

Яйца откладываются либо в воду, либо в стебель какого-нибудь водного растения, при этом самка насекомого иногда погружается в воду, чтобы совершить этот акт. У вылупившихся детенышей отсутствуют какие-либо следы крыльев (рис. 265), а строение грудных сегментов полностью отличается от того, что есть у взрослых особей, причем ректальная дыхательная система (рис. 265, х), на которую мы впоследствии будем ссылаться, тем не менее, уже присутствует. Говорят, что крылья впервые появляются только во время третьей

или четвертой линьки. В это время плевра второго и третьего грудных сегментов своеобразно разрослась, образуя боковую пластинку (рис. 266, Б, показывает эту пластинку на более поздней стадии), и подушечки крыльев появляются в виде небольших выступов из мембран на верхних краях этих плевральных пластинок (рис. 266, А, Б). Пластины увеличиваются в размерах на последующих стадиях и сходятся над основаниями подушечек крыльев, которые также становятся намного длиннее, чем были вначале. Количество линек, которые происходят во время роста, не наблюдалось ни у одного вида, но считается, что они многочисленны. Куколки нет, как нет и какой-либо четко выраженной стадии покоя, предшествующей принятию крылатой формы при последнем экдизисе, хотя в конце своей жизни нимфа кажется более неактивной, чем обычно. Став взрослой, нимфа становится больше похожа на будущее совершенное Насекомое, чем это было вначале, и имеет вид, показанный на рис. 266 и 270. На этой стадии он выползает из воды и цепляется за какую-нибудь опору, такую как стебель или лист водного растения; через несколько минут после этого кожа задней части грудной клетки расщепляется, и имаго выходит из кожи нимфы.

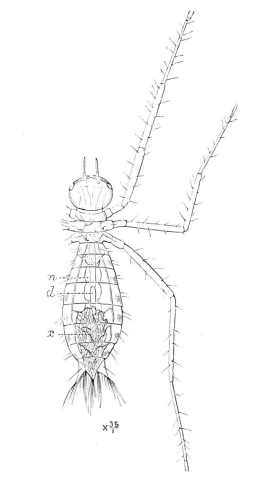


Рис. 265.— Только что вылупившаяся личинка *диплакса*. *n*, ганглий вентральной цепочки; *d*, спинной сосуд; *x*, сеть трахеи вокруг прямой кишки. (После Паккарда, *P. Boston Soc.* xi. 1868, стр. 365.)

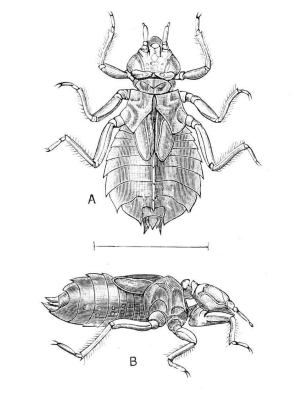


Рис. 266.— *Ictinus* sp., нимфа, Гималаи. **А**, вид сзади, **В**, вид сбоку. (Вслед за Кэботом.)

У нимф тело никогда не бывает таким удлинненным, как у совершенного насекомого, разница в этом отношении часто бывает большой, а нимфы подсемейства *Libellulinae* очень широкие (рис. 266, нимфа *Ictinus* sp.); следовательно, существо, появившееся из кожи нимфы, намного короче, чем оно вскоре станет. Растяжение начинает происходить почти немедленно; некоторые считали, что это достигается путем заглатывания воздуха; однако это сомнительно. Сначала крылья имеют длину только подушечек крыльев нимфы, а их верхушечная часть представляет собой бесформенную массу. Цвет идеального насекомого отсутствует на момент появления. Крыло быстро растет, пока не достигнет полной длины. У рода *Agrion* расправление крыльев сопровождается частыми подъемами и опусканиями тела и занимает около часа; удлинение брюшка завершается не так скоро, и его яркая окраска проявляется только в течение нескольких часов.

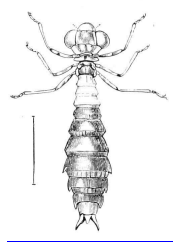


Рис. 267.—Юная нимфа из *Эсхны* sp. (Кембридж) около четвертой линьки.

Рот нимфы имеет замечательную структуру, называемую маской (рис. 268). По-видимому, он образован обратным ростом оснований губ и языка, между которыми в самой задней точке их роста образуется шарнир. Удлиненные части этих частей свободны: обычно маска складывается под головой, но ее можно развернуть и выдвинуть вперед, оставаясь прикрепленной к голове с помощью более передних частей языка и верхних челюстей, при этом весь удлиненный аппарат при использовании выдвигается из этой передней части его крепления. Передние части губ образуют цепкий аппарат, вооруженный острыми зубами, так что в целом эти структуры представляют собой очень эффективную ловушку, которую можно расширить, чтобы поймать добычу.

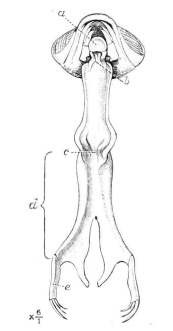


Рис. 268.— Нижняя сторона головы девья-калептерикса, нимфы, с развернутой маской. а, язык; б, линия, с которой спадает маска; с, линия сгибания; d, собственно нижняя губа; е, сочлененные боковые отростки.....

Тот факт, что стрекоза внезапно, в середине своего существования, переходит от водного образа жизни к воздушному, делает состояние ее дыхательных органов предметом исследования, представляющего больший, чем обычно, интерес. Реомюр придерживался

мнения, что нимфа, несмотря на свое водное существование, была снабжена обширной системой стигматов, или отверстий для вдыхания воздуха; Дюфур, однако, отрицал это, и его мнение, по-видимому, подкреплялось тем фактом, что у этих нимф были обнаружены другие способы добывания воздуха. Исследования, связанные с дыханием Odonata, все еще очень неполные, но были установлены некоторые интересные моменты, наиболее важным из которых, возможно, является существование у некоторых форм дыхательной системы в связи с задней частью пищеварительного тракта (рис. 269). У нимф анизоптерид система состоит из четырех основных трахейных стволов, проходящих по всей длине тела и своими разветвлениями и извилинами образующих обширный аппарат. Соединенная с четырьмя основными стволами, которые мы описали, более короткая пара приурочена к брюшной полости, где она снабжает стенки желудка большим количеством ветвей. Дорсальная пара главных трубок дает многочисленные вспомогательные ответвления к внешней стороне прямой кишки, а вентральная пара дает меньшее их количество. Стенки кишечника пронизаны ответвлениями, которые внутри прямой кишки образуют многочисленные петли; они, покрытые мембраной, выступают внутрь в виде многочисленных сосочков (эшнины). У Libellulinae сосочки заменены более уплощенными отростками или пластинками. Структуры достигают замечательного развития, у синюшной имеется более 24 000 сосочков.

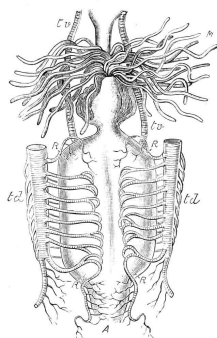


Рис. 269.— Часть трахеальной системы нимфы *Aeschna cyanea*. R, R, R, R, прямая кишка; A, задний проход; td, спинной; tv, вентральный, трахеальные трубы; M, Мальпигиевы трубы. (После Отсталета.)

Эти ректальные жабры получают воздух из воды, поступающей с этой целью в прямую кишку; конечности тела снабжены выступами различной формы, которые могут быть разделены для обеспечения входа и выхода жидкости или плотно прилегать друг к другу, чтобы закрыть отверстие. Набранная таким образом вода может у некоторых видов выталкиваться с силой и иногда используется как средство передвижения. Эти жабры прямой кишки могут поглощать свободный воздух, а также воздух, растворенный в воде. Если жидкость, в которую помещают существ, предварительно прокипятити, чтобы удалить из нее воздух, нимфы затем высовывают конечности тела из воды и таким образом получают запас воздуха.

Усталет и Пальмен утверждают, что при последнем экзите пластинки, или сосочки, не исчезают, а остаются совершенно пустыми и, следовательно, не функционируют, в то время как на стволах трахеи развиваются воздушные пузырьки, необходимые существу для его воздушной карьеры. Хаген говорит, что у *эпитеков* вся структура жабр сбрасывается во время последней линьки.

Вопрос о ректальных жабрах *Libellula* обсуждался и иллюстрировался Чаном,^[338] который утверждает, что Лейдиг сообщил, что у *Phryganea grandis* обнаружена структура, соединяющая ректальные жабры *Libellula* с ректальными железами некоторых других насекомых. Мы не смогли найти подтверждения этому ни в трудах Лейдига, ни где-либо еще.

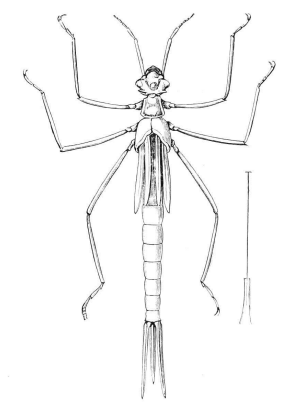


Рис. 270.—Калептерикс дева, зрелая нимфа, Великобритания.

У нимф зигоптерид высоко развитые жабры прямой кишки, обнаруженные у Aeschninae и Libellulinae, отсутствуют, и дыхание, по-видимому, носит сложный характер. Хаген и другие утверждают, что у одного подразделения зигоптерид — *Calepteryginae* — существуют прямокишечные жабры несовершенного вида.^[339] Нимфы зигоптерид снабжены тремя подвижными отростками на концах тела (рис. 270); они служат для передвижения. Считается, что они обладают также дыхательной функцией, но она, должно быть, вспомогательного характера, поскольку нимфы живут после удаления отростков и действительно воспроизводят их; кожа на этих отростках более твердая, чем обычно на жабрах насекомых. У нимфы *Eurhaea* — рода *Calepteryginae*, обитающего в тропической Азии, — также есть наружные брюшные жабры, и в этом случае дыхание, согласно Хагену, может,^[340] осуществляться четырьмя различными способами: (1) десятью парами стигматов; (2) боковыми жабрами, хорошо снабженными трахеями; (3) хвостовыми жабрами; (4) ректальными жабрами. Далее говорится, что у этого насекомого боковые жабры сохраняются у имаго.

Хотя способы дыхания нимф были довольно хорошо установлены, все же способ, которым нимфа готовится к внезапному переходу от водного образа жизни к воздушному, все еще неясен, а состояние стигматов до конца не выяснено. Представляется вероятным, однако, что у молодой нимфы нет стигматов; что эти органы появляются в процессе ее развития, будучи сначала совершенно непроницаемыми, но становясь — по крайней мере, в случае более крупной и важной пары — открытыми до окончательного ороговения. Мы упомянули противоречивые мнения Реомюра и Дюфура, а теперь добавим взгляды некоторых современных исследователей. Усталет говорит^[341], что у нимф есть две пары дыхалец; первая пара хорошо видна невооруженным глазом и расположена между про- и мезонитумом; у нимфы она закрыта перепонкой. Другая пара дыхалец расположена над задней парой ног, маленькая и полностью закрытая. Он не указывает, какой стадии роста достигли нимфы, которых он исследовал. Пальмен придерживался мнения, что у нимфы существуют не только грудные, но и брюшные дыхальца,^[342] и что они полностью закрыты, так что в них не

попадает воздух; он говорит, что дыхальца соединены с трахеями, что при каждой линьке часть, закрывающая дыхальца, сбрасывается с прикрепленной к ней частью трахеальных выделений. Таким образом, дыхательные отверстия при каждом экссудате на короткое время открываются, а затем снова закрываются из-за выделения некоторого количества экссудата или секрета. Хаген и Девиц сочли эту точку зрения Пальмена невероятной, поместив нимф в спирт или теплую воду и наблюдая за выходом пузырьков из мест, где предположительно расположены дыхательные отверстия. Оба этих наблюдателя обнаружили большую разницу в результатах, полученных в случаях с молодыми и старыми нимфами. Хаген приходит к выводу, что первая пара грудных дыхалец функционально активна, и что брюшные стигматы существуют, хотя и не функционируют; он, по-видимому, придерживается мнения, что когда первое грудное стигматическое уплотнение закрыто, это результат прилегания к нему закрытой трахеи. Девиц обнаружил^[343], что у взрослой нимфы *Эсхны* грудное рыльце хорошо развито, в то время как другие стигматы — в каком количестве и в каком положении не указано — очень маленькие. У половозрелой нимфы эсхнид он обнаружил, что грудное рыльце присутствует в неразвитой форме. При помещении взрослой нимфы в спирт из рассматриваемого рыльца выделялся газ, но у незрелых нимф выхода газа не происходило, хотя они были подвергнуты серьезному испытанию. Образец, который при вышеупомянутом погружении выделял газ, впоследствии линял, и после этого воздух выходил из дыхальца, ранее непроницаемого. Наблюдения Хагена и Девица, возможно, не так уж противоречат взглядам Пальмена, как предполагалось, так что не будет ничего удивительного, если окажется, что взгляды Пальмена на этот счет совершенно правильны.

Число описанных видов Odonata или Libellulidae составляет несколько меньше двух тысяч, но их число постоянно пополняется, и когда будут собраны и изучены более мелкие и хрупкие формы из тропиков, вероятно, окажется, что число существующих видов составляет где-то от пяти до десяти тысяч. Они распространены по всему миру, но наиболее многочисленны в виде видов в более теплых регионах, и их преобладание в какой-либо одной местности в значительной степени регулируется наличием водоемов, подходящих для ранних стадий их жизни.

Хорошая работа над британской Odonata по-прежнему желательна.^[344] Считается, что в Великобритании около сорока шести видов являются местными. Говорят, что в последние годы их стало меньше, чем раньше. Несмотря на их огромную летную способность, стрекозы уничтожают птицы различных видов; говорят, что несколько ястребов очень любят их, а *Merops persicus* выстилает их крыльями свое гнездо. Количество насекомых, убиваемых стрекозами в местах, где они водятся в изобилии, должно быть огромным; нимфы тоже очень разрушительны в водах, в которых они обитают, так что стрекозы, несомненно, были немалым фактором в поддержании того важного и хрупкого баланса жизни, который нам так трудно оценить. Нимфы, без сомнения, каннибалы, и это, возможно, может быть преимуществом для вида, поскольку яйца иногда откладываются в большом количестве в ограниченном водоеме, где все они должны были погибнуть, если бы нимфы, исчерпав другую пищу, не напали друг на друга. Мартин, говоря об одонатах из департамента л'Андре во Франции, говорит:^[345] "Яйца, личинки и нимфы являются добычей нескольких рыб, змей, тритонов, жесткокрылых, водных полукрылых и некоторых ныряющих птиц. Иногда разрушения достигают значительных масштабов, и можно заметить, что численность стрекоз в каком-нибудь водоеме постепенно уменьшается, в то время как количество животных, которые на них охотятся, увеличивается, так что вид может на какое-то время

полностью исчезнуть в определенном месте из-за нападений какого-нибудь врага, который был особенно процветающим, а также нетерпеливым в их преследовании. Де Селис обнаружил, что из пруда, заполненного карпами, плотвой, окунями и угрями, несколько обитателей стрекоз исчезли сразу же после появления леща ". С другой стороны, нет никаких сомнений в том, что нимфы иногда вредят рыбам; было зарегистрировано, что в рыбноводном учреждении в Венгрии весной в пруд было выпущено 50 000 молодых рыб; следующей осенью удалось обнаружить только пятьдесят четыре рыбы, но присутствовало огромное количество нимф стрекоз.

Odonata - один из немногих видов насекомых, которые, как известно, образуют стаи и мигрируют. Стаи такого рода часто наблюдались в Европе и Северной Америке; обычно они состоят из видов рода *Libellula*, но виды различных других родов также роятся, и иногда рой может состоять более чем из одного вида. *L. quadrimaculata* - это вид, который, возможно, чаще всего формирует эти стаи в Европе; говорят, что большая миграция этого вида происходит каждый год в нижней Шаранте с севера на юг.^[346] Излишне говорить, что инстинкты и стимулы, связанные с этими миграциями, не понятны.

Нимфы способны при определенных обстоятельствах приспосабливаться к весьма своеобразным условиям жизни. Сандвичевы острова чрезвычайно бедны стоячими водами, и тем не менее, на этом отдаленном архипелаге обитает несколько весьма своеобразных видов Agrioninae. Г-н Р. К. Л. Перкинс недавно обнаружил, что нимфы некоторых из них способны поддерживать свое существование и завершать свое развитие в небольших скоплениях воды, которые накапливаются в листьях некоторых лилий, растущих на суше. У этих нимф (рис. 271) маска короче, чем, как мы полагаем, у любых других Odonata, и можно было бы предположить, что им часто приходится долго ждать еды, поскольку они, должно быть, зависят от бродячих насекомых, погружающихся в эти крошечные резервуары. Каннибальские замашки Odonata, вероятно, сослужили этим обитателям лилий хорошую службу; мистер Перкинс обнаружил, что иногда там собирались вместе две или три нимфы разного размера, и мы можем подозревать, что иногда им приходится нелегко с мелкой рыбешкой. Удлинение тела одной из этих лилий, когда она покидает воду и переходит к своему воздушному существованию, поистине экстраординарно.

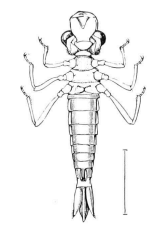


Рис. 271. Нижняя сторона нимфы агриониды с короткой маской, обитающей в воде в лилиях. Гавайские острова. × 3.

Одонатные не имеют близких отношений ни с какой другой группой насекомых. Лэтрелл связал их с эфемеридами семейства Subulicornia. Представители этих двух групп действительно имеют определенное сходство в некоторых чертах своей жизни, особенно во внезапном переходе, без промежуточных условий, от водного образа жизни к воздушному; но во всех важных чертах строения и в своем расположении стрекозы и майские мухи совершенно непохожи, и нет промежуточной группы, которая соединяла бы их. Мы уже

говорили, что Odonata состоят из двух совершенно различных отделов — анизоптерид и зигоптерид. Первая группа включает подсемейства Gomphinae, Cordulegasterinae, Aeschninae, Corduliinae и Libellulinae — насекомых, у которых задние крылья немного больше, чем передняя пара; в то время как зигоптериды состоят только из двух подсемейств — *Calepteryginae* и *Agrioninae*; у них крылья двух пар равны по размеру, или задние крылья немного меньше. Две группы Gomphinae и *Calepteryginae*, каждая в нескольких отношениях, более развиты, чем другие, и авторитетные специалисты разделились во мнении относительно того, какую из двух следует считать более примитивной. Поэтому очень интересно обнаружить, что существует Насекомое, поразительным образом разделяющее признаки двух примитивных подсемейств. Это насекомое, *Palaeophlebia superstes* (рис. 272), недавно было обнаружено в Японии и, пожалуй, является самой интересной из когда-либо добытых стрекоз. Де Селис Лонгчемпс относит его к подсемейству *Calepteryginae* из-за природы его крыльев; однако, если бы Насекомое было лишено этих органов, никому бы и в голову не пришло относить *Palaeophlebia* к рассматриваемой группе, поскольку оно имеет форму, окраску и внешний вид гомфинового одоната. Более того, два пола различаются по важному признаку — форме головы и глаз. В этом отношении самка напоминает гомфину низшего развития, в то время как самца по форме и большому размеру глазных органов можно считать сочетающим признаки гомфин и калептеригин. Насекомое очень примечательного цвета, большие глаза у мертвых экземпляров красные. Однако мы не знаем, какой может быть их окраска при жизни, поскольку известна только одна пара представителей этого вида, и нет никаких сведений об истории жизни и привычках. Де Селис считает ближайшим союзником этого Насекомого *Heterophlebia dislocata*, ископаемую стрекозу, найденную в низовьях Англии.

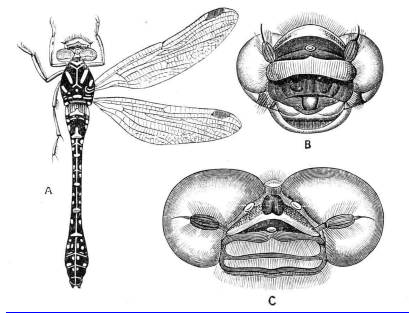


Рис. 272.—*Palaeophlebia superstes*. А, насекомое с загнутыми на одну сторону крыльями и без двух ног; В, вид головы самки спереди; С, самца. (В честь Де Селиса.)

Известны многочисленные ископаемые стрекозы; эта группа хорошо представлена в третичных слоях, а образцы были найдены в янтаре. В слоях вторичной эпохи эти насекомые были найдены еще в Нижних слоях; говорят, что их останки существуют в значительном разнообразии в слоях той эпохи, и некоторые из них свидетельствуют о существовании в тот период стрекоз, столь же высокоспециализированных, как и ныне существующие. Согласно Хагену^[347] *Platephemera antiqua* и *Gerephemera simplex*, две окаменелости девонского периода, могут рассматриваться как стрекозы; доказательств этого кажется недостаточно, и Бронгнярт относит последнее насекомое к семейству *Platypterides* и считает *Platephemera* более близкими к майским мухам.

Одним из самых замечательных из многочисленных открытий, сделанных в последнее время в ископаемой энтомологии, является находка останков огромных насекомых, очевидно, родственных стрекозам, в каменноугольных слоях у Комментри. Бронгнярт называет этих насекомых протодонатами,^[348] и рассматривает их как предшественников наших Одонат. *Meganeura monyi* была самым крупным из этих насекомых с более чем двумя футами в поперечнике расправленных крыльев. Если М. Бронгнярт прав в своей реконструкции этого гиганта из мира Насекомых, то он очень напоминал существующих у нас стрекоз, но имел простое строение грудных сегментов и более простую систему нервов крыльев. На стр. 276 мы рассматривали *Titanophasma fayoli*, которую Скаддер и Бронгнярт считали родственной семейству Phasmidae, и мы указали, что этот предполагаемый союз в лучшем случае должен был быть очень отдаленным. Этой точки зрения теперь придерживается сам М. Бронгнярт,^[349] он удалил Насекомое из Протофазмид, чтобы обнаружить его в Протодонатах близ Меганевры. По-видимому, существуют некоторые сомнения в том, действительно ли крылья, предположительно принадлежащие этому экземпляру, были таковыми или, скорее, принадлежали какому-то другому виду.

ГЛАВА XIX

Семейство VII. Эфемериды—майские мухи.

Нежные насекомые с атрофированным ртом и маленькими, короткими усиками; с четырьмя перепончатыми крыльями с очень мелкими поперечными прожилками; задняя пара намного меньше другой пары, иногда полностью отсутствует: тело оканчивается тремя или двумя очень удлиненными тонкими хвостами. Более ранние стадии проходят в воде, и тогда особь сильно отличается по внешнему виду от крылатого насекомого; переход между двумя формами происходит внезапно; существо в своем первом крылатом состоянии представляет собой субимаго, которое, сбрасывая нежную кожу, обнаруживает окончательную форму особи.

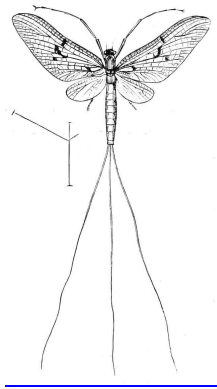


Рис. 273.—*Ephemera danica*, самец, Великобритания.

Майские мухи хорошо известны — в литературе — как виды с короткой и неэффективной жизнью. Эта предполагаемая краткость относится исключительно к их существованию в крылатой форме. На более ранних стадиях майская муха настолько непохожа на свою последующую ипостась, что непосвященный не распознает ее как майскую муху. Общая продолжительность жизни особи на самом деле ничуть не меньше, чем у большинства других насекомых. Более ранние стадии и жизненная история этих насекомых имеют большое значение. Идеальные насекомые настолько нежны и хрупки, что при сушке сильно сморщиваются, и их очень трудно сохранить в состоянии, пригодном для изучения.

Рот имаго атрофирован, трофеи едва существуют в виде отдельных частей. Паккард говорит, что у *Palingenia bilineata* он не смог обнаружить определенных следов каких-либо частей рта, но у *Leptophlebia cupida* он обнаружил, как и предполагал, зачатки верхней и губной, хотя и не нижних челюстей. Усики всегда короткие и состоят из одного или двух толстых прикорневых суставов, за которыми следует тонкий игловидный сегмент, который, хотя и сравнительно длинный, не разделен. Глазные органы отличаются большим размером и сложным развитием; у самцов они всегда крупнее, чем у самок. Сложные глаза первого пола у определенных видов, например, клозон (рис. 274), совершенно разделены, так что каждый глаз становится парой органов разного характера; одна часть образует столб с фасеткой на вершине, в то время как другая часть остается настоящим глазом, расположенным сбоку головы; перед этими сложными глазами расположены три глазка. Таким образом, у Насекомого оказывается три разных вида глаз, всего их семь.

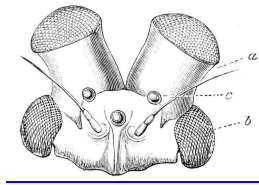


Рис. 274.— Передняя часть головы *Клозона*, самец. *a*, столбчатый глаз; *b*, сидячий глаз; *c*, глазок.

Переднегрудь небольшая, однако переднеспинка довольно отчетлива. Мезоторакс очень большой; его верхняя часть образует гораздо большую часть верхней поверхности грудной области, метаторакс маленький и отличается по структуре, внешне напоминая часть брюшка, так что задние крылья выглядят так, как будто они прикреплены к первому брюшному сегменту. Мезостерна также непропорционально велика по сравнению с гомологичным фрагментом, предшествующим ей, и с тем, что следует за ней. Фрагменты плевры большие, но их структура и расположение изучены очень несовершенно. Тазобедренные суставы маленькие и широко отстоящие друг от друга, однако передняя часть более удлиненная и приближенная, чем остальные. Остальные части ног тонкие; количество суставов в предплюснах колеблется от пяти до одного. Ноги во всем семействе отличаются значительным разнообразием строения, а передняя пара у самцов некоторых видов удивительно длинная. Брюшко обычно тонкое и состоит из десяти сегментов; конечный несет три или два очень длинных гибких придатка. Первая спинная пластинка брюшка либо отсутствует, либо в значительной степени скрыта плюсневой кишкой. Крылья своеобразны; передняя пара сильно различается по своей ширине, но никогда не бывает очень длинной пропорционально ширине; задняя пара всегда непропорционально мала, а иногда и вовсе отсутствует. Жилкование состоит из нескольких или умеренного количества тонких продольных жилок, которые не имеют извилистого направления, но часто изящно изогнуты и образуют систему примерно одинаковых изгибов, большинство жилок имеют значительную длину; близко к переднему краю крыла расположены две или три субпараллельные жилки. Часто встречаются очень многочисленные тонкие короткие поперечные прожилки, но они сильно различаются и могут отсутствовать вовсе.

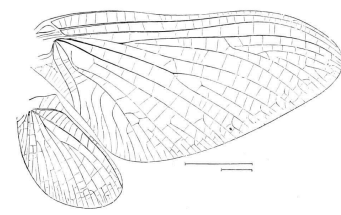


Рис. 275.—Крылья *Ephemera danica*. (В честь Итона.)

Считается, что более ранние стадии жизни эфемерид, как и у всех видов, водные. Действительно, майские мухи в период своего постэмбрионального развития более модифицированы для водной жизни, чем любые другие насекомые, и снабжены сложным аппаратом трахейных жабр. Яйца откладываются в воду без какой-либо заботы или предусмотрительности со стороны мух-родителей, таким образом, эмбриональное развитие также происходит в воде; однако о нем известно мало. По словам Джоли^[350] процесс в *Palingenia virgo* происходит медленно. У личинки, выходящей из яйца, нет дыхательной

системы, и Джоли не смогла обнаружить ни кровообращения, ни какой-либо нервной системы. Существо при появлении на свет очень похоже на *Камподею* по форме, обладая длинными усиками и хвостами—хвостовыми щетинками. Из-за низшей организации это существо на ранних стадиях называется личинкой; на более поздних стадиях о нем обычно говорят как о нимфе, но к нему также часто применяется термин "личинка". Вскоре начинают появляться жабры в виде маленьких трубчатых слепых оболочек, расположенных в задних и верхних углах брюшных колец; через пятнадцать дней жабры начинают принимать свою характерную форму, пронизаны трахеями, и можно увидеть кровообращение. Рост, достигнутый после вылупления в период с марта по сентябрь, невелик.

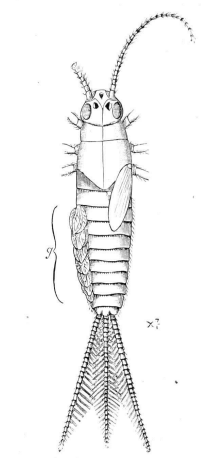


Рис. 276.—Личинка *Cloëon dipterum*.^[351] Ножны крыльев с левой стороны, жабры с правой стороны удалены; *g*, трахейные жабры. (Вслед за Вайсьером.)

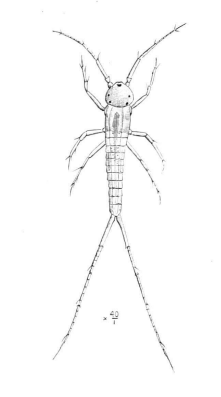


Рис. 277.—Личинка клоэона димидиатума. (В честь Лаббока.)

Метаморфоза *Клоэона* была описана сэром Джоном Лаббоком; он сообщает нам, что молодое существо подвергается постоянному и прогрессивному развитию, проходя серию из более чем двадцати линек, каждая из которых сопровождается небольшим изменением формы или строения. Его наблюдения были сделаны на захваченных образцах, так что нет уверенности в том, что то, что он называет^[352] первой стадией, действительно таковой является. Он не обнаружил трахей на самых ранних стадиях; маленькие первые зачатки

жабр стали видны на третьей стадии, когда трахей еще не было; на четвертой стадии появились трахеи, и их можно было увидеть на жабрах. Зачатки крыльев впервые удалось обнаружить на девятой и десятой стадиях. Изменения кожного покрова в зимние месяцы разделены более длительными интервалами, чем те, которые происходят в другие периоды года.

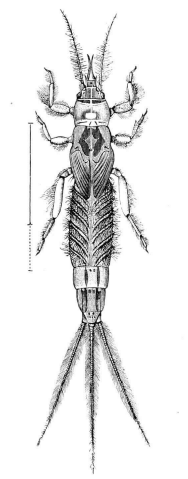


Рис. 278. Взрослая нимфа *Ephemerella vulgata*. (В честь Итона.) Великобритания.

Нимфы сильно различаются по строению и расположению своих трахейных жабр и демонстрируют большое разнообразие в своей общей форме и повадках; некоторые из них - очень любопытные существа. Пикте^[353] делит их в соответствии с их повадками на четыре группы: (1) Ископаемые личинки: они живут на берегах ручьев и роют норы для укрытия; они цилиндрической формы, обладают крепкими ногами, обильными жабрами по бокам тела и часто отростками, выступающими вперед от головы: примеры, *Ephemerella* (рис. 278) и *Palingenia*. (2) Плоские личинки: они живут прикрепленными к камням, но быстро убегают, когда их потревожат; они предпочитают быстрые ручьи, органы дыхания у них прикреплены к бокам тела, а не располагаются на спине; они исключительно плотоядны, в то время как ископаемые формы, как полагают, добывают пищу, поедая грязь: например, *баэтус*. (3) Плавающие личинки: удлинённые нежные существа со слабыми ножками и с сильно реснитчатыми хвостовыми щетинками: например, *клоэон* (рис. 276). (4) Вьющиеся личинки: они живут в медленно движущихся водах, особенно в тех, где во взвешенном состоянии много слизистой грязи, и у них есть привычка покрывать себя этой грязью иногда до такой степени, что она скрывает их: например, *Potamanthus*.

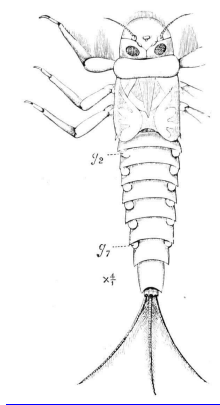


Рис. 279.—Личинка *Oligoneuria garumnica*, Франция. g_2 и g_7 , две спинные трахейные жабры. (Вслед за Вайссером.)

Анатомия нимф была изучена Вайссером,^[354] который распределяет их по пяти группам в соответствии с состоянием трахейных жабр: (1) Жабры большого размера, обнажены и снабжены по бокам дыхательными бахромками: пример, *Эфемеры* (рис. 278). (2) Жабры лопастевидные, без бахромы и обнажены по бокам тела: например, *клоэон* (рис. 276). (3) Дыхательные трубки размещаются на нижней поверхности пластин, верхняя поверхность которых не является дыхательной: например, *Олигонеурия гарумника* (рис. 279). (4) Передняя жабра модифицирована с образованием пластинки, закрывающей остальные: пример, *Tricorythus* (рис. 282, Б). (5) Жабры скрыты в дыхательной камере: пример, *прозописстома* (рис. 280). Последняя из этих нимф более полно приспособлена к водному образу жизни, чем любое другое известное в настоящее время насекомое; долгое время предполагалось, что это ракообразное, но теперь было показано, что это ранняя стадия майской мухи, субимаго которой произошло от нимфы. Панцирь, которым покрыта большая часть тела, образован соединением про- и мезогруды с влагалищами передних крыльев, которые имеют необычайно обширное развитие; под панцирем находится дыхательная камера, дно и бока которой образованы задними влагалищами крыльев и большой пластинкой, состоящей из соединенных выступов плюсогруды и первых шести брюшных сегментов. В этой камере расположены пять пар трахейных жабр; вход воды в камеру осуществляется двумя расположенными по бокам отверстиями, а выход - одним спинным отверстием. Эти нимфы используют свое тело в качестве присоски и поэтому прочно прилипают к камням под водой. Будучи отделенными, они быстро плавают с помощью своих хвостовых щетинок; форма этих последних органов отличается от формы других нимф-эфемерид. Этот момент и другие детали анатомии этого существа были подробно описаны Вайссером.^[355] Эти нимфы обладают очень высокоразвитой системой трахеи; они живут в быстрых водотоках, прикрепленных к камням на глубине от трех до шести дюймов и более под водой. Виды *Prosopistoma* встречаются в Европе, на Мадагаскаре и в Западной Африке.

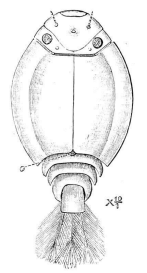


Рис. 280.—*Prosopistoma punctifrons*, нимфа. Франция. (После Вайсьера.) о, Отверстие выхода из дыхательной камеры.

Согласно Итону,^[356] у нимф некоторых эфемерид прямая кишка служит в определенной степени средством дыхания; он считает, что вода поступает в нее и выводится из организма способом, который мы описали в Odonata, стр. 421.

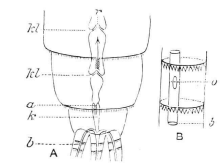


Рис. 281.—**A**, Last three abdominal segments and bases of the three caudal processes of *Cloëon dipterum*: r, dorsal vessel; kl, ostia thereof; k, special terminal chamber of the dorsal vessel with its entrance a; b, blood-vessel of the left caudal process; **B**, twenty-sixth joint of the left caudal process from below; , b, часть кровеносного сосуда; o, отверстие в последнем. (В честь Циммермана.)

Внутренняя анатомия нимф семейства эфемерид показывает некоторые моменты, представляющие чрезвычайный интерес. Длинные хвостовые щетинки являются органами дыхания, которые почти, если не совсем, не имеют аналогов в других подразделениях Insecta. Спинной сосуд для циркуляции крови удлинённый, и его камеры расположены по одной на каждый сегмент тела. Она гонит кровь вперед обычным способом, но в задней камере есть три кровеносных сосуда, по одному из которых проходят в каждую хвостовую щетинку. Эта терминальная камера устроена таким образом, чтобы направлять кровь обратно в сосуды щетинок; на нижней поверхности сосудов имеются овальные отверстия, через которые кровь выходит в полость щетинок, чтобы подвергаться воздействию окружающей среды для некоторых целей дыхания. Эта структура была описана Циммерманом,^[357] который согласен с Крейцбергом^[358] в том, что орган, с помощью которого кровь поступает в щетинки, является конечной камерой спинного сосуда; Верлурен,^[359] который первым наблюдал эту вспомогательную систему кровообращения, считал, что сократительная камера находится совершенно отдельно от сердца. Природа связи между этой конечной камерой, которая гонит кровь назад, и другими камерами, которые продвигают жидкость вперед, по-видимому, все еще требует выяснения.

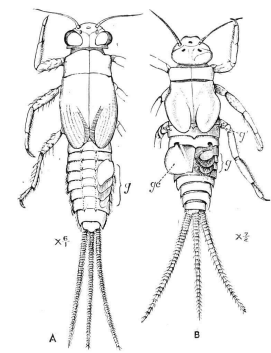


Рис. 282.—**A**, нимфа *Ephemerella ignita* с удаленными жабрами с левой стороны; g, жабры; **B**, нимфа *Tricorythus* sp. с удаленной жаберной крышкой с правой стороны; g.c, жаберная крышка; g, g', жабры. (Вслед за Вайсьером.)

Поскольку нимфы семейства эфемерид являются существами, приспособленными к существованию в воде, подробности их превращения в существ, ведущих полностью воздушное существование, не могут не представлять большого интереса. У нимф хорошо развита трахейная система, но отличается от системы насекомых, дышащих воздухом, полным отсутствием каких-либо дыхалец. Пальмен исследовал этот предмет,^[360] и обнаружил, что основные продольные трахейные стволы тела нимфы не соединены с кожей тела трахеями, а прикреплены к ней десятью парами тонких нитей, проходящих между хитиновым покровом и трахейными стволами. Когда кожа сбрасывается, эти нити — или, скорее, хитиновая ось в каждой из них — вытягиваются из тела и уносят с собой хитиновые выстилки трахей. Таким образом, несмотря на отсутствие дыхалец, стенка тела при каждой линьке пронизана отверстиями, которые выходят к трахеям. После обычной линьки эти отверстия немедленно закрываются, но при переходе в крылатое состояние они остаются открытыми и образуют дыхальца. В то же время трахейные жабры полностью сбрасываются, и существо, таким образом, превращается из водолаза в Насекомое, дышащее обычным воздухом. В дополнение к этому изменению есть и другие, имеющие большое значение, такие как развитие больших глаз и полная атрофия частей рта. Точный характер этих изменений неизвестен; однако они происходят в коже нимфы. Внезапное появление крылатого Насекомого из нимфы - один из самых замечательных фактов в истории жизни майской мухи; это наблюдал сэр Джон Лаббок,^[361] который описывает это как почти мгновенное. Нимфа плавает по воде, кожа на спине раскрывается, и крылатое Насекомое вылетает наружу, вверх и прочь; "с момента, когда кожа впервые трескается, не проходит и десяти секунд, как Насекомое улетает". Однако существо, которое таким образом убегает, еще не совсем завершило свою трансформацию. Он все еще окутан кожей, которая сдавливает и стесняет его; поэтому он быстро избавляется от нее и таким образом становится имаго, или последней стадией жизненного цикла. Возраст, в котором это существо существует крылатым и активным, хотя и покрытым кожей, называется субимаго. Части тела у субимаго в целом меньше, чем у имаго, и окраска более тусклая; придатки - крылья, ноги и хвостовые щетинки — обычно значительно короче, чем у имаго, но достигают своей полной длины в процессе извлечения. Поскольку существа, по словам Райли, очень нетерпеливы и стремятся подняться на крыло, завершение сбрасывания кожи субимаго иногда осуществляется во время полета Насекомого в воздухе.

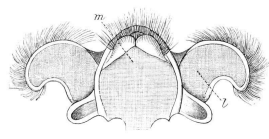


Рис. 283.—Язычок *гептагении длинной*, $\times 16$. *t*, центральный; *l*, боковые части. (Вслед за Вайссером.)

Пища молодых эфемерид, по-видимому, разнообразна и смешана. Итон говорит^[362], что, хотя иногда более сильные личинки пожирают более слабых, все же рацион даже в этих случаях частично растительный. Пищеварительный канал часто содержит много ила; считается, что очень мелкие организмы, такие как диатомовые водоросли и конфервии, составляют значительную часть рациона нимф-эфемерид. Хотя у имаго рот атрофирован, у нимф он все же сильно развит. Это особенно заметно в случае языка или гипофаринкса (рис. 283); действительно, Вайссер^[363], по-видимому, склоняется к мнению, что эту часть рта у этих насекомых можно рассматривать как пару придатков головного сегмента (см. стр. 96 *переднеглотдела*), подобно губам или верхним челюстям.

История жизни не была полностью выяснена ни у одного вида майской мухи; известно, однако, что развитие личинки иногда занимает значительный период, и считается, что у некоторых видов этот период достигает трех лет. Редко можно встретить, чтобы постэмбриональное развитие Насекомого занимало столь длительный период, так что мы вправе сказать, что, какой бы короткой ни была жизнь самой майской мухи, период подготовки к ней длиннее обычного. Говоря о крылатой мухе, Реомюр говорит, что ее жизнь настолько коротка, что некоторые виды никогда не видят солнца. Их появление из кожи нимфы происходит на закате, обязанности по воспроизводству были, насколько это касается этих особей, выполнены до утра, и они умирают до восхода солнца. Он действительно думает, что на людей, живущих так долго, следует смотреть как на Мафусаилов среди своих братьев, большинство из которых, по его словам, живут всего час или полчаса.^[364] Ни в коем случае не ясно, к какому виду относятся эти замечания Реомюра; в некоторых случаях они, несомненно, верны, но в других жизнь взрослой особи не так уж коротка, и у некоторых видов, по всей вероятности, может продолжаться более трех-четырёх дней; действительно, если погода изменится неблагоприятно и они останутся неподвижными, жизнь мух может продлиться на две недели.

Жизнь имаго майской мухи столь же примечательна, сколь и коротка; чтобы понять ее, мы должны обратиться к некоторым особенностям анатомии, с которыми связаны эти жизненные явления. Наиболее важными из них являются большие глаза самцов, строение пищеварительного тракта и репродуктивных органов. Мы уже отмечали, что части рта у имаго атрофированы, однако сам канал не только существует, но даже обладает большей пропускной способностью, чем обычно; по-видимому, он имеет почти такое же общее расположение частей, как и у нимфы. Его оболочки, однако, очень тонкие, и, согласно Пальмену^[365], отделы канала разделены изменением направления определенных участков спереди, а других — кзади от его центральной и большей части — желудка - таким образом, что участки с отклоненным положением действуют как клапаны. Желудок, фактически, образует внутри тела тонкий вместительный мешок; когда движение имеет тенденцию увеличивать вместимость полости тела, воздух поступает в желудочный мешок через ротовое отверстие, но когда мышечные сокращения приводят к давлению на мешок, они закрывают отверстия его концов клапанообразными структурами, о которых мы упоминали выше; в результате по мере выполнения сложных движений тела желудок все больше и больше раздувается воздухом. Даже старым натуралистам было известно, что танцующая майская муха - это своего рода воздушный шар, но они не были знакомы с точным способом надувания. Пальмен говорит, что в дополнение к описанным нами клапаноподобным устройствам вход в канал контролируется круговой мышцей, с которой связаны расходящиеся мышцы, прикрепленные к стенкам головки. Взгляды Пальмена приняты и в определенной степени подтверждены Фритце,^[366] который исследовал пищеварительный тракт майской мухи и считает, что, хотя нормальные части канала существуют, функция изменена у имаго, у которого канал служит своего рода воздушным шаром и способствует функции репродуктивных органов. Изменение в канале происходит упреждающим образом на стадиях нимфы и субимаго.

Половые органы эфемерид примечательны своей простотой; они лишены дополнительных желез и дивертикулов, которые в той или иной форме присутствуют у большинства других насекомых. Еще более примечателен тот факт, что протоки, посредством которых они сообщаются с внешней средой, продолжают парами до конца тела, а не соединяются, как у других насекомых, в общий проток. Таким образом, у самки нет ни связочной сумки, ни

семенного сосуда, ни маточной части яйцевода, и нет никаких следов яйцеклада; окончания протоков расположены у заднего края седьмой брюшной пластинки, непосредственно перед которой они соединены складкой кожного покрова. Яичник состоит из очень большого количества маленьких яйцевидных трубочек, расположенных с одной стороны мешочка, который образует их чашечку, и один из концов которого продолжается назад как один из пары яйцеводов. У самца нет ни семенных пузырьков, ни придаточных желез, ни эякуляторного протока. Семенники представляют собой продолговатые мешочки, концы которых вытянуты назад, образуя семявыносящие сосуды; они открываются отдельно на конце тела, каждый на отдельном интромагентном выступе более или менее сложного характера, однако два органа соединены посредством девятой брюшной пластинки, придатками которой они, согласно Пальмену, являются. Мы должны отметить, что этот авторитетный источник считает, что *гептагения* образует, в некоторой степени, исключение в отношении строения женского пола; в то время как *Полимитарцис* у мужского пола сильно отклоняется от нормы, поскольку два семявыносящих сосуда вместо того, чтобы быть примерно прямыми, загибаются внутрь под прямым углом вблизи своих концов, чтобы встретиться и сформировать посередине общую полость, которая затем снова становится двойной и переходит в пару внутренних органов.

Согласно взглядам Экснера и других, сложные глаза насекомых являются главным образом органами восприятия движения; если этот взгляд верен, движения, подобные тем, которые совершаются во время танцев майских мух, могут быть умножены и соотнесены таким образом, о котором наше собственное зрение не позволяет нам составить никакого представления, исходя из количества отдельных глаз, их изогнутых поверхностей и бесчисленных фасеток. Летним вечером мы можем видеть, как красиво и грациозно танцует стая майских мух, и вполне можем поверить, что для чудесных глазных органов самих мух (рис. 274) эти движения образуют настоящий балет. Мы указывали, что при этом танце растягивается своеобразно сформированный пищеварительный канал, и теперь можем добавить, что Пальмен и Фритце считают, что уникальная структура репродуктивных органов также коррелирует с другими анатомическими особенностями: содержимое половых желез выталкивается по простым и прямым протокам за счет расширения баллонного желудка. Во время этих танцев происходит кратковременное спаривание полов, и сразу после этого самка, по словам Итона, прибегает к водам, подходящим для откладывания ее яиц. По этому поводу Итон говорит:^[367] "Некоторые короткоживущие виды полностью *массово* выбрасывают содержимое своих яичников, и пара веретенообразных или субцилиндрических скоплений яиц, отложенных в воде, быстро распадается, позволяя яйцеклеткам опуститься на дно реки. Менее скоропортящиеся виды выталкивают свои яйца постепенно, по частям за раз, и откладывают их одним из следующих способов: либо мать время от времени опускается на воду, чтобы смыть яйца, вышедшие из устьев яйцеводов во время полета, либо она заползает в воду, чтобы отложить яйца на нижней стороне камней, распределяя их округлыми участками, равномерно распределенными в один слой и смежными друг с другом." Яиц очень много, и считается, что иногда они могут оставаться в воде целых шесть или семь месяцев, прежде чем вылупятся.

Количество особей, производимых некоторыми видами майских мух, поразительно. Иногда наблюдаются рои, состоящие из миллионов особей. Д'Альбертис наблюдал *Palingenia rariapa* в бесчисленных мириадах на реке Флай в Новой Гвинее: "На многие мили поверхность реки от края до края была покрыта ими, когда они зависали над ней на прозрачных крыльях; в определенные моменты, повинувшись какому-то таинственному

сигналу, они поднимались в воздух, а затем снова опускались, как снежный покров". Далее он утверждает, что представителей обоих полов было очень непропорционально много, и оценивает, что на каждые пять или шесть тысяч мужчин приходилось всего по одной женщине.

Эфемериды в идеальном состоянии являются излюбленной пищей рыб, и говорят, что в некоторых водоемах ловцу нахлыстом бесполезно пробовать какую-либо другую приманку, когда эти мухи роятся. Большинство "дуней" и "блесен" рыболова относятся к семейству эфемерид; так же как и несколько "селезней", наши крупные *E. danica* и *E. vulgata*, известные как зеленый селезень и серый селезень. Рональдс говорит^[368], что термин "серовато-коричневый" относится к состоянию псевдоимаго, "прядильщик" - к совершенному насекомому. *E. danica* и *E. vulgata*, возможно, не различаются рыболовами; Итон говорит, что первые в изобилии водятся в быстрых прохладных ручьях, в то время как *E. vulgata* предпочитает более теплые и спокойные реки.

Эти чувствительные создания не в состоянии устоять перед притягательностью искусственного освещения. Реомюр заметил этот факт много лет назад, и с тех пор, как появился электрический свет, в журналах часто можно увидеть записи о том, что мириады этих насекомых были привлечены им к уничтожению. Часто можно наблюдать, что их танцы происходят при особом состоянии света и тени, в сумерках или там, где свет заходящего солнца прерывается кустами или деревьями; возможно, эффект прерывистого света усиливается благодаря строению глаз Насекомых. Недавно было установлено, что один из видов *телегранодов* сам по себе светящийся. М-р Льюис,^[369] наблюдавший это Насекомое на Цейлоне, утверждает, что при жизни все брюшко светилось, не так ярко, но достаточно, чтобы служить ориентиром для поимки Насекомого темной ночью. Также было зафиксировано, что самец *Caenis dimidiata* ночью излучает слабый голубой свет.

Известно около 300 видов Ephemeridae, но это может быть лишь фрагментом того, что существует на самом деле, поскольку о поденках из других частей света, кроме Европы и Северной Америки, известно очень мало. Одной из наиболее любопытных форм семейства является *Oniscigaster wakefieldi*; тело имаго необычайно округлое и снабжено боковыми отростками. В Великобритании насчитывается около сорока видов майских мух. Брауэр и Паккард выделяют это семейство в отдельный отряд, а последний называет его Plectoptera.

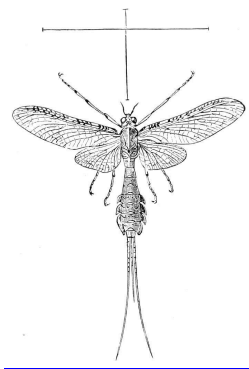


Рис. 284.—*Oniscigaster wakefieldi*. Новая Зеландия. (В честь М'Лахлана.)

Примечательно, что насекомые, столь хрупкие, столь высокоорганизованные, имеющие множество могущественных врагов, но сами лишённые средств нападения или защиты, вообще ухитряются существовать; и ещё более маловероятным кажется, что такие хрупкие насекомые, как Ephemeridae, оставляют в камнях свои следы таким образом, что их можно узнать; тем не менее, это так - действительно, палеонтологическая летопись майских мух богата и примечательна. В янтаре сохранилось несколько форм. В третичном слое старого озера во Флориссанте Скаддеру удалось различить останки не менее шести видов; в то время как в юрских слоях вторичной эпохи, более чем в одной местности, были обнаружены и описаны останки нескольких других видов. Ещё более примечательным является тот факт, что в девонских и каменноугольных слоях палеозойского периода обнаружены останки, которые, по-видимому, сродни существующим у нас эфемеридам. *Palingenia feistmantelii* из каменноугольного периода Богемии на самом деле относится к все ещё существующему роду; говорят, что она была гигантских размеров для майской мухи.

Семейства Megasecopterides, Platypterides и Stenodictyopterides каменноугольной эпохи (см. стр. 343) все более или менее тесно связаны с Ephemeridae, и в дополнение к ним Бронгнярт выделил семейство Protephemerides для некоторых насекомых, которые, по его мнению, были предшественниками существующих в каменноугольную эпоху наших поденок. Эти древние насекомые отличались тем, что имели крылья другой формы, чем у существующих Ephemeridae, и тем, что задние крылья были равны по размеру передней паре. Кроме того, у этих насекомых были, как показано на рис. 285, переднегрудные спинные придатки; у некоторых имелись также выступы из брюшных сегментов, которые, по мнению Бронгнярта, имеют природу жабр. На этот счёт должны существовать некоторые сомнения, поскольку мы находим у имаго одной из существующих у нас эфемерид, *Oniscigaster wakefieldi*, рис. 284, брюшные отростки, которые не являются жабрами.

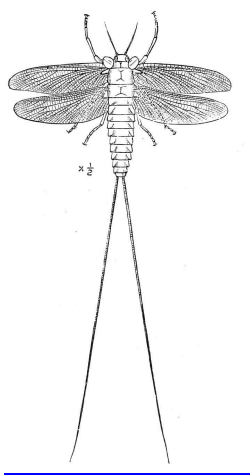


Рис. 285.—*Homaloneura bonnieri*; Общий каменноугольный период. (Вслед за Бронгняртом.)

Примечательно, что майские мухи, которые в настоящее время составляют сравнительно незначительную часть племени Насекомых, в далекие времена были представлены таким большим разнообразием родственных форм. Наши хрупкие, недолговечные майские мухи кажутся, как говорит Скаддер, сохранившимися фрагментами вымирающей группы.

ГЛАВА XX

NEUROPTERA PLANIPENNIA—СИАЛИДЫ, ОЛЬХОВЫЕ МУХИ, ЗМЕИНЫЕ МУХИ-PANORPIDAE, СКОРПИОНОВЫЕ МУХИ-HEMEROBIDAE, МУРАВЬИНЫЕ ЛЬВЫ, ЗЛАТОКРЫЛЫЕ И Т.Д.

Семейство. VIII. Sialidae—ольховые мухи и змееносцы.

Четыре крыла среднего размера, в состоянии покоя сходятся на спине под углом; задняя часть из двух пар немного меньше; анальная область маленькая или почти отсутствует, не складчатая. Нервюры умеренно многочисленные, поперечные прожилки умеренно многочисленные, образующие неправильно расположенные клетки. Метаморфоза велика; имеется неподвижная куколка. У личинки сформированы для укуса нижние челюсти, вооруженные крепкими зубами.

Сиалиды, хотя и представляют собой небольшое семейство, насчитывающее всего шесть или восемь родов, включают значительное разнообразие форм и два подсемейства — сиалиды и рафидииды. В первой группе есть личинки с водным образом жизни, обладающие жабрами, но без дыхалец.

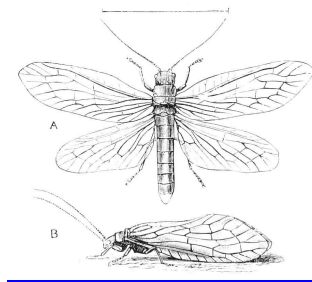


Рис. 286.—Ольховая муха, *Sialis lutaria*. Британия. А, с расправленными крыльями; Б, в профиль.

Sialis lutaria - одно из самых распространенных британских насекомых, обитающих в растительности по берегам спокойных ручьев; оно хорошо известно рыболовам, поскольку используется ими в качестве приманки. По словам Рональдса, его называют ольховым или орлиным, а в Уэльсе - горбатым.

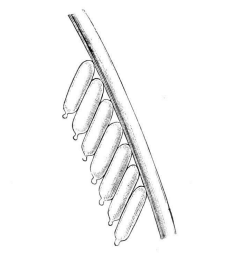


Рис. 287. Часть ряда яиц *Sialis lutaria*. (В честь Эванса.)

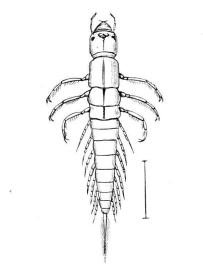


Рис. 288.—*Сиалис лутариевый*, личинка.

Он очень непривлекателен на вид, так как имеет черноватую окраску, с крыльями желто-коричневого оттенка, и производит лишь слабое впечатление в полете. Самка откладывает скопления удлинённых яиц, расположенных на конце и очень искусно уложенных вместе (рис. 287). Эти пятна яиц каменно-серого цвета являются обычными объектами на камышах или стеблях травы у воды, и утверждается, что в одном из них может быть не менее 2000 или 3000 яиц. Наш рисунок дает некоторое представление о способе приготовления яиц и любопытном узком процессе, который существует в конце каждого из них. Говорят, что яйца иногда помещают на значительном расстоянии от воды, так что, когда крошечные личинки вылупляются, они должны начать свою жизнь с поиска пути к подходящему пруду или ручью. Личинки (рис. 288) представляют собой объекты, представляющие большой интерес, поскольку каждый из сегментов 1-7 задней части тела снабжен с каждой стороны соединенными нитями, в то время как последний сегмент заканчивается еще более длинным, но несвязанным отростком. Эти нити представляют собой жабры, с помощью которых Насекомое добывает воздух, поскольку, как мы уже говорили, у него нет дыхалец. Это активное существо, которое очень грациозно размахивает своими нитями; этот процесс, без сомнения, помогает жабрам в их дыхательной работе. Эти личинки вполне способны существовать вне воды, если у них достаточно влажная среда обитания. Они питаются растительной пищей, но история их жизни не изучена достаточно подробно, и неизвестно, сколько линек они совершают. У молодой личинки голова непропорционально большая, а жаберные нити длиннее. Когда рост завершается, личинка возвращается на сушу, ищет подходящее место в почве и через некоторое время превращается в куколку, в которой отчетливо видны признаки идеального Насекомого. Впоследствии, так и не став снова активным, оно превращается в совершенное Насекомое и всего несколько дней ведет воздушный образ жизни.

Анатомия личинки была изучена Дюфуром.^[370] Надпищеводный ганглий удивительно мал; ничего не говорится о существовании инфразофагеального ганглия; есть три грудных и восемь брюшных ганглиев; первая пара этих последних расположены ближе друг к другу, чем остальные, и это также относится к последним трем. Пищеварительный канал у взрослой особи снабжен большим брюшком, прикрепленным к зобу узкой шейкой,^[371] но Дюфур не смог найти никаких следов этого у личинки. Строение бронхий также было описано неутомимым французским энтомотомом. Трахеальная трубка направляет ветвь к одному из придатков (рис. 289); ветвь отходит от многочисленных трахей меньшего размера, которые на своих концах распадаются на веточки вблизи кожного покрова. Трахеальная трубка, которая принимает каждую основную жаберную трахею, отправляет от

места входа последней другую трахею, которая распределяет ее ответвления по пищеварительному каналу. Края каждого придатка покрыты плавающими волосками, так что жабры действуют как органы передвижения, так и дыхания, и своей активностью в прежнем качестве повышают эффективность своей основной функции.

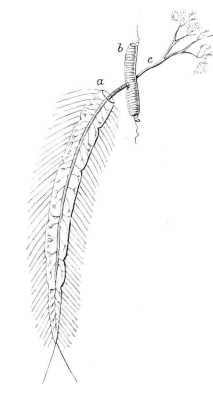


Рис. 289.—Строение трахейной жабры *Sialis lutaria*. (После Дюфура.) *a* - основание жабры; *b* - ствол трахеи, с которым она соединена; *c* - трахея, выходящая в пищеварительный канал.

Род *Sialis* встречается только у нескольких видов, во всей Палеарктике и Неарктике, и вновь появляется в Чили,^[372] хотя отсутствует во всей промежуточной области. Несколько других родов насекомых демонстрируют ту же особенность распространения.

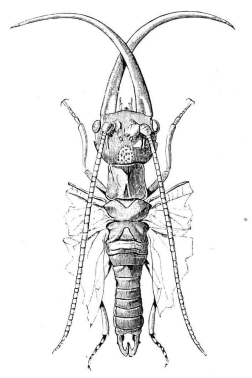


Рис. 290.—*Corydalis crassicornis*, самец, с удаленной большей частью крыльев. Техас. (В честь М'Лахлана.)

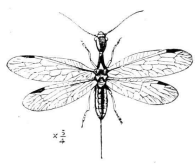


Рис. 291.—*Raphidia notata*, самка. Великобритания. (В честь Кертиса.)

Роды *Corydalis* и *Chauliodes* образуют группу, отличную от *Sialis*, и совершенно отличаются по внешнему виду, являясь гигантскими насекомыми, иногда с чрезвычайно удлинёнными челюстями самцов (рис. 290). Виды *Corydalis* называются в Северной Америке хеллграммитами; Райли описал и изобразил метаморфозы *C. cornutus*,^[373] жизненная история которого очень похожа на историю нашего маленького *сиалиса*. Масса, состоящая из двух или трех тысяч яиц, образуется самкой, а молодая личинка имеет длинные нити по бокам тела, похожие на *сиалис*. На более позднем этапе личиночной жизни они сравнительно короче, но затем насекомое снабжается другим набором жабр в виде губчатых масс на

нижней стороне тела. Райли, однако, считает, что эти органы служат цели прикрепления, а не дыхания. Личинки известны миссисипским рыбакам как ползуны и очень ценятся в качестве приманки.

Рафидииды, или змееносцы, образуют второе трибо Sialidae. Существует только два рода, *Raphidia* и *Inocellia*, характерных для палеарктического и Неарктического регионов. Совершенные насекомые примечательны главным образом удлинением переднегруди и задней части головы, образующих длинную шею, а также наличием у самки удлиненного выдвинутого яйцеклада. Виды довольно многочисленны, и недавно Альбарда опубликовал о них монографию.^[374] Все три или четыре британских вида рода являются редкими насекомыми и встречаются только в лесистых регионах.

У рафидиид, как и у сиалид, есть плотоядная личинка, которая, однако, ведет наземный образ жизни и питается, по-видимому, главным образом насекомыми, укрывающимися в старой древесине. Личинки мух-змей (рис. 292) очень изобретательны в своем способе побега, который достигается чрезвычайно быстрым отползанием назад. Они способны выдерживать очень длительное голодание, а затем сильно изменяют свою форму, становясь короче и более сморщенными; рис. 292 взят у образца, который голодал в течение нескольких недель. Они чрезмерно прожорливы и охотятся на манер хищных зверей; их повадки были описаны Стейном,^[375] который утверждает, что держал личинку с августа до конца мая следующего года без пищи; затем она умерла в сморщенном состоянии. Личинка змееносца превращается в куколку, которая по форме занимает промежуточное положение между совершенным Насекомым и личинкой; глаза, лапки, подушечки крыльев и яйцеклад лишь немногим отличаются от таковых у имаго, в то время как общая форма напоминает форму личинки, а характерная удлиненность шеи у имаго отсутствует. Эта куколка отличается от куколки *сиалиса* той важной особенностью, что перед окончательным экдизисом она восстанавливает свою активность и способна передвигаться.

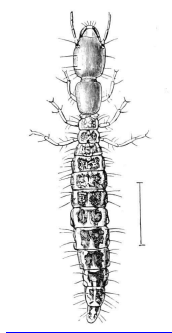


Рис. 292.—*Raphidia notata*, личинка. Нью-Форест.

Внутренняя анатомия *рафидий* была рассмотрена Лоу,^[376] и имеет очень примечательный характер; здесь мы можем только упомянуть, что слюнные железы состоят из пары чрезвычайно удлиненных трубок, что к одной стороне зоба в качестве придатка прикреплено очень отчетливое брюшко, и что наиболее своеобразный характер состоит в том факте, что, согласно Лоу, четыре из шести мальпигиевых труб не имеют свободного конца, прикрепляясь с каждого конца так, что образуют удлиненные петли; брыжейка очень сложная. по характеру.

Значительное количество ископаемых останков как из третичных, так и из мезозойских слоев относятся к Sialidae; а личиночная форма из красного песчаника Коннектикута была рассмотрена Скаддером как сialiда и названа *Mormolucoides articulatus*, но правильность этого определения весьма сомнительна (рис. 293). Однако эти окаменелости представляют особый интерес как самые древние личинки насекомых, которые когда-либо были обнаружены. Скаддер считает, что еще более древняя окаменелость из каменноугольных пластов Иллинойса под названием *Miamia bronsoni* имеет несколько черт сходства с Sialidae.

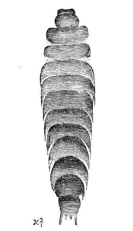


Рис. 293.—*Mormolucoides articulatus*, личинка. Триас штата Коннектикут. (Вслед Скаддеру.)

Семейство IX. Panorpidae—Мухи-скорпионы.

Голова удлинена, образуя изогнутый клюв, снабженный щупальцами у вершины; крылья удлиненные и узкие, блестящие и лишенные волосяного покрова, с многочисленными, слегка расходящимися жилками и умеренно многочисленными поперечными прожилками (у одного рода крылья отсутствуют). Личинки снабжены ножками, и обычно с многочисленными отростками, как у мух-пилильщиков: повадки плотоядные.

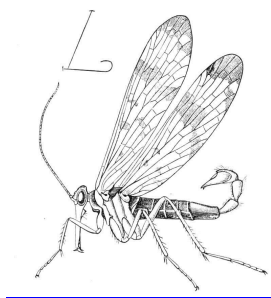


Рис. 294.—*Панорама коммуны*, самец. Кембридж.

Большинство представителей этого семейства очень легко отличить по клювообразной передней части головы, главным образом из-за увеличения частей самой головы и в меньшей степени из-за удлинения ротовых частей. Верхняя (или передняя) сторона клюва полностью образована клипеусом, нижняя губа едва видна, хотя ее можно обнаружить по бокам кончика клюва; швы между различными частями головы почти или совсем стерты, но, вероятно, боковые стороны клюва образованы генами и стебельками верхних челюстей, а его нижняя поверхность в основном субментумом: сам ментум небольшой, язычок небольшой, раздвоенный у основания. конечность, и каждая ветвь несет двусуставчатый щупик, прикорневой артикль которого имеет очень своеобразное строение у *Panorpa*. Нижние челюсти совсем маленькие и расположены на вершине клюва; каждая из них имеет

форму продолговатой пластинки, вооруженной двумя очень острыми зубцами, и они свободно пересекаются. Верхние челюсти - единственные части ротовых органов, которые очень удлинены; каждая головка сочленяется у основания головы, а ножки тянутся по всей длине боковой стороны клюва; каждая верхняя челюсть имеет пятичленный щупик и две маленькие, но очень густо усеянные реснитками доли. Усики длинные, очень тонкие и гибкие, многосуставчатые; они расположены между глазами в больших отверстиях; глазниц три или ни одного, а сложные глаза умеренно большие. Переднегрудь небольшая, ее носовая часть довольно маленького или умеренного размера, а переднегрудное рыльце расположено позади нее; боковые части маленькие, и хитиновая передняя часть отсутствует, за исключением небольшой продольной полоски, расположенной в перепонке между тазиками; эти последние имеют лишь умеренный размер, свободны и зависимы. Мезо- и мета-грудная клетка крупные, их боковые части значительных размеров и имеют большие зависимые тазобедренные суставы и поддерживающие части (рис. 58); между мезо- и мета-грудной клеткой на заднем крае верхней части мезотрохантинна расположено рыльце; как мезо-, так и мета-нотум разделены поперечно. Брюшко удлиненное, тонкое, конически-цилиндрическое, состоящее из девяти сегментов; базальный сегмент перепончатый и скрытый; концевые придатки имеют различную природу в зависимости от вида и пола. Ноги удлинённые и стройные, предплюсны пятисуставные. Внутренняя анатомия *Panorpa communis* была исследована Дюфуром^[377] и Лоу.^[378] Они сходятся во мнении, что пищеварительный канал имеет своеобразное строение: имеется короткий, тонкий пищевод, ведущий к органу, в котором расположено замечательное расположение удлинённых волосков; эту структуру можно рассматривать как преджелудочко, но Лоу считает, что это, скорее, отдел истинного желудка. Сведения, данные этими двумя анатомами относительно некоторых других частей внутреннего строения, очень расходятся.

Panorpidae образуют небольшое семейство, насчитывающее всего девять или десять родов, два или три из которых экзотические и малоизвестные; три рода, обитающие в Европе, состоят из очень любопытных насекомых. Мухи-скорпионы — собственно *Panorpa* - очень распространенные насекомые, получившие свое народное название из-за того, что у самцов концевые сегменты удлинённые, тонкие и очень подвижные, и несут их несколько изогнутыми вверх, как у скорпионов (рис. 294). Говорят, что Аристотель был знаком с этими насекомыми и считал их действительно крылатыми скорпионами.

Второй европейский род, *Boreus*, еще более своеобразен; у него нет крыльев, и он имеет вид крошечного бескрылого кузнечика; с поздней осени до ранней весны он обитает во мху и под камнями, и, как говорят, иногда его находят развлекающимся на поверхности снега: у самки этого насекомого вытянутый яйцеклад. Автор нашел это маленькое существо в Шотландии среди мха в ноябре и под камнями в начале марта (рис. 295). Третий европейский род, *Bittacus*, не встречается на наших островах, но распространен во многих частях Континента; совершенное насекомое имеет большое сходство с *Tipula*, или мухой-"папочкой-длинноногой", прикрепляется к стеблям трав и охотится на мух; согласно Брауэру, у него своеобразная привычка использовать заднюю пару ног в качестве рук (рис. 296), а не переднюю, как это обычно бывает у насекомых. Этот замечательный род широко распространен, и его виды встречаются даже у антиподов. М'Лаклан упоминал о виде, обитающем в пещерах.^[379]

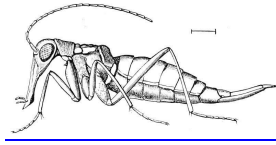


Рис. 295.—*Борей хималис*, самка. Дамфришир.

Ранние стадии развития *Panorpidae* долгое время были неизвестны, но недавно были открыты Брауэром: он получил яйца *Panorpa*, поместив некоторое количество отборных мух в сосуд с небольшим количеством влажной земли, на которую клали кусочек мяса; когда молодые личинки вылуплялись, они зарывались в землю и питались мясом или его соками.

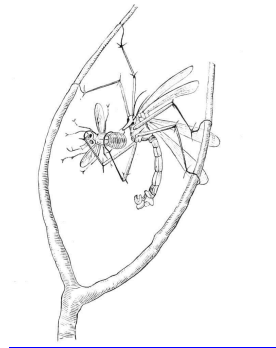


Рис. 296.—*Bittacus tipularius*, держащий муху в задних лапках. Австрия. (В честь Брауэра.)



Рис. 297.—Молодая личинка *Panorpa communis*. (В честь Брауэра.)

Эти личинки (рис. 297) имеют большое сходство с личинками перепончатокрылых семейства *Tenthredinidae*; у них есть кусающие нижние челюсти и несущие щупальца верхние челюсти, и они не имеют ничего общего со своеобразным строением рта, характерным для *Nemobiidae*; на трех грудных сегментах расположены три пары ножек, а на каждом из первых восьми брюшных сегментов также есть пара менее совершенных ножек, причем те, что сзади, более крупные. Верхняя поверхность тела покрыта шипиками, которые, однако, исчезают после первой смены кожи, за исключением более крупных отростков на заднем сегменте, которые сохраняются на протяжении всей жизни личинки. Личинки активны около месяца; после этого они впадают в состояние покоя, но не

переходят в состояние куколки в течение нескольких недель; когда это происходит, они меняют форму и не могут ползать, хотя их конечности не заключены ни в один футляр для куколки. Брауэр также обнаружил личинок *Panorpa communis* в большом количестве в старом пне, который был полностью покрыт мхом, а в трухлявой древесине было много муравьев. Муравьи, по-видимому, были в дружеских отношениях с личинками *Panorpa*. Более ранние стадии *Boreus* и *Bittacus* также наблюдались Брауэром; они по существу аналогичны стадиям у *Panorpa*, но личинка у *Boreus* не снабжена брюшными ножками. Некоторые натуралисты выделили *Panorpidae* из других нервнокрылых в отдельный отряд, названный Брауэром *Panorpatae*, Пакардом *Mecaptera*; но по своему строению, а также по своим метаморфозам они не настолько отличаются от *Phryganeidae* и *Nemerobiidae*, чтобы оправдать этот шаг.

Ископаемые формы *Bittacus* и *Panorpa* были найдены в янтаре и в третичных слоях, а Скаддер описал некоторые формы из Флориссанта, у которых на крыльях нет поперечных прожилок. Некоторые останки английских лиан были отнесены Вествудом к *Panorpidae* под названием *Orthophlebia*, но ни в коем случае нельзя быть уверенным, что они действительно принадлежат к семейству.

Семейство X. *Nemerobiidae*—Муравьиные львы, златоглазки и др.

Голова вертикальная; верхние челюсти свободные, с пятисуставными щупиками; губные щупики трехсуставные. Крылья примерно одинакового размера, с обильной сеткой, без анальной области. Лапки пятичлениковые. Метаморфоза великолепная; личинки с нижними и верхними челюстями совместно адаптировались к формированию копьевидных органов, выполняющих сосательную функцию. Куколка, сходная по общей форме с имаго, заключена в кокон.

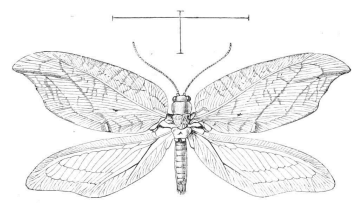


Рис. 298.—*Drepanopteryx phalaenoides*. Шотландия.

Nemerobiidae представляют собой чрезвычайно разнообразный отряд нервнокрылых; совершенные насекомые различных подсемейств очень отличаются по внешнему виду, но семейство в целом естественным образом определяется очень своеобразным строением ротовых органов личинок. Фактически, у этих насекомых есть сосательный рот в раннем возрасте и один из обычных кусачих во взрослой жизни.

Это очень необычное состояние, противоположное тому, которое мы обнаруживаем у чешуекрылых и некоторых других крупных отрядов, где рот является нижнечелюстным у молодых и сосательным у взрослых. Состояние сосания у *Nemerobiidae* обусловлено главным образом модификацией нижних челюстей; но этого никогда не бывает у насекомых, у которых есть сосательный рот в имагинальном возрасте. Почти все

Немеробиidae являются наземными насекомыми на всех своих стадиях; небольшое их количество в определенной степени ведет личиночный образ жизни амфибий, в то время как один или два рода обладают истинно водными личинками. Метаморфоза, насколько это касается изменений внешней формы, вполне завершена. На взрослой стадии бескрылых форм не бывает.

Классификация, данная Хагеном^[380] и общепринятая, признает семь подсемейств. О них мы упомянем последовательно.

Подсемейство. 1. Мирмелеониды, или Муравьиные львы.—Усики короткие, булабовидные, на апикальной поверхности крыла правильные продолговатые ячейки.

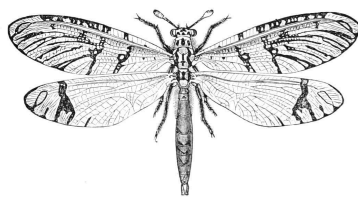


Рис. 299.—Помидор цитриновый. Южная Африка. (По Хагену.)

Муравьиные львы в их совершенном состоянии обычно являются непривлекательными насекомыми, и многие из них ведут ночной образ жизни; виды рода *Palpares* и союзники (рис. 299), однако, имеют более привлекательный внешний вид и достигают большого размаха крыльев. Ни один представитель подсемейства не является обитателем Британии, хотя виды типичного рода *Myrmeleon* распространены в Центральной и Северной Европе. Замечательные повадки их личинок привлекли внимание натуралистов еще двести лет назад. Реомюру мы обязаны точным и интересным описанием *M. formicarius*, вида, обитающего в окрестностях Парижа. Личинки хищны и добывают свою добычу с помощью ловушек, которые они выкапывают в земле и на дне которых они зарываются, оставляя только свои удлинённые челюсти, выступающие из песка на дне ямы. Они двигаются только назад, и при формировании своей ямы используют свое широкое тело как плуг, и выбрасывают песок, помещая его на голову, а затем внезапным рывком отбрасывают на некоторое расстояние. Собираясь соорудить ловушку, личинка начинает не с центра, а сначала делает круговую бороздку по всей окружности будущей ямы. Зарываясь брюшком в поверхность земли, Насекомое собирает на голове с помощью передней лапки песок со стороны, ближайшей к центру, а затем отбрасывает песок на некоторое расстояние. Делая второй круг внутри первого, а затем еще один, почва постепенно удаляется, и образуется коническая яма, на дне которой прячется муравьиный лев, зарывшись всем телом, но оставляя свои грозные жвалы широко вытянутыми и выступающими из песка. В таком положении молодой муравьиный лев терпеливо ждет, пока какое-нибудь бродячее Насекомое не вторгнется в его владения. Муравей или муха, перелезая через край ямы, обнаруживает, что песок с наклонных сторон прогибается под его телом, и в попытке обезопасить себя, вероятно, выбивает еще немного песка, который, опускаясь на дно ямы, приводит в действие притаившегося льва. Пользуясь своей способностью разбрасывать песок головой, муравьиный лев делает несколько рывков по соседству с нарушителем границы и продолжает делать это до тех пор, пока жертва не окажется на дне ямы и в самой

пасти ее разрушителя; тогда больше нет надежды на побег; нижние челюсти смыкаются, опустошают свою добычу и не ослабляют хватку до тех пор, пока тело жертвы не исчерпает свои соки. Место для посадки выбрано сухое, поскольку личинка не может продолжать свои действия, когда песок влажный, поэтому почва у основания высокой стены или скалы часто служит пристанищем для этих насекомых.

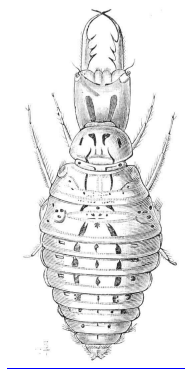


Рис. 300.—Личинка *Myrmeleon pallidipennis*. (Вслед за Майнертом.)

Части рта *Мирмелеона* идеально приспособлены для того, чтобы он мог опорожнить жертву, ни на мгновение не ослабляя хватки. Ротового отверстия обычного характера нет, и содержимое жертвы попадает в щечную полость с помощью канавки, проходящей вдоль нижней стороны каждой нижней челюсти; в этой канавке удлиненная и тонкая доля, заменяющая верхнюю челюсть, — поскольку верхнечелюстных щупиков нет — перемещается взад-вперед, вероятно, загребая или перетаскивая назад в щечную полость при каждом движении небольшое количество содержимого опорожненной жертвы. Маленькая нижняя губа своеобразна и состоит по большей части из двух долей, которые поддерживают губной щупик. Глотка снабжена сложным набором мышц и вместе со щечной полостью выполняет функцию инструмента всасывания. После того, как добыча высосана досуха, тушу отбрасывают на некоторое расстояние. Когда личинка муравьиного льва становится полностью взрослой, она образует шаровидный кокон, скрепляя песчинки тонким шелком из тонкой фильеры, расположенной на задней оконечности тела; в этом коконе она превращается в имаго очень удлиненной формы и не появляется до тех пор, пока ее метаморфоза не будет полностью завершена, причем кожа куколки, когда насекомое выходит, остается в коконе. Названия, под которыми был известен европейский муравьиный лев, очень многочисленны. Валлиснери назвал его *Formicajo* и *Formicario* около двухсот лет назад; Реомюр назвал его *Formica-leo*, и это было принято некоторыми современными авторами как общее название для некоторых других муравьиных львов. Французы называют этих насекомых Четырьмя миллионами, наш английский эквивалент - муравьиный лев. Латинизированная форма термина "муравьиный лев", *Formicaleo*, в настоящее время не применяется к обычному муравьиному льву как общий термин, было предложено заменить его на *Мирмеколеон*, *Мирмелео* или *Мирмелеон*; это последнее название в настоящее время, вероятно, станет общепринятым. Есть несколько видов этого рода, обитающих в Европе, и их тривиальные названия были перепутаны различными авторами таким образом, что без ссылки на список синонимов становится совершенно неясным, какой вид имеет в виду тот или иной конкретный автор. Вид, обнаруженный в

окрестностях Парижа и к которому, как можно предположить, относится история Реомюра, теперь называется Хагеном и другими *Myrmeleon formicarium*; М'Лаклан переименовал его в *M. europaeus*, но теперь считает его *M. nostras* из Фуркруа. Популярное название, по-видимому, связано с тем фактом, что муравьи — *Formica* по-латыни, *Fourmi* по-французски — составляют большую часть жертв; в то время как лев — другая часть названия — несомненно, обязана своей доблести как разрушителя животной жизни, хотя, как давно заметил Реомюр, было бы ошибкой применять термин "лев" к насекомому, которое захватывает свою добычу с помощью стратегии и силков, а не быстроты и силы. Имаго мирмелеона отличается пугливым нравом, и его редко можно увидеть даже в тех местах, где личинка встречается в изобилии. Он ведет ночной образ жизни, и Дюфур считает его плотоядным.

Существуют значительные расхождения во мнениях относительно строения рта и пищеварительного канала у этих личинок. Реомюр придерживался мнения, что заднего отверстия, ведущего в пищеварительный канал, не существует, но Дюфур высмеял эту идею и положительно заявил, что такое отверстие, несомненно, существует. Также обычно говорят, что рот закрыт мембраной. Майнерт недавно исследовал эти моменты,^[381] и он утверждает, что рот не закрыт какой-либо мембраной, а просто сжат. Он обнаруживает, что заднего выхода из желудка нет; что между желудком и точкой, где мальпигиевы трубы соединяются с тонким кишечником, имеется компактная масса без какой-либо полости. Порции пищи, которые не усваиваются личинкой, скапливаются в желудке и выводятся из организма в виде массы, но только после того, как Насекомое превратится в имаго. Эта своеобразная выделяющаяся масса внешне состоит из мочевой кислоты, и по своей форме и внешнему виду некоторые натуралисты ошибочно приняли ее за яйцо. По словам Мейнерта, задние отделы пищеварительного тракта имеют замечательную природу. Тонкий кишечник удлинённый, тонкий и свернут в спираль. Существует восемь очень длинных и тонких мальпигиевых труб; пара из них имеет свободные оконечности, но остальные шесть в задней части своего хода окружены общей мембраной и, следуя по ходу кишечника, образуют в конечном счете расширенное тело, расположенное на слепой кишке. Эти шесть мальпигиевых труб считаются частично, если не полностью, органами выделения шелка для формирования кокона, резервуаром которого является сальная кишка. Канал заканчивается тонкой трубкой, которая действует как фильера и окружена оболочкой. Сложный набор мышц завершает этот замечательный прядильный аппарат. Пищеварительный канал имаго был описан и изображен Дюфуром^[382]; он сильно отличается от пищеварительного канала личинки.

Муравьиный лев способен выдерживать длительное голодание. Дюфур шесть месяцев держал образцы без какой-либо пищи. Говорят, что эти насекомые издают специфический муравьиный запах, как полагают, из-за их привычек поедания муравьев. Хотя ни один вид не обитает в Великобритании, все же один встречается в Южной Швеции. Интродуцированные особи очень хорошо уживаются в неволе в нашей стране,^[383] и, вероятно, процветали бы на свободе в течение нескольких лет, если бы их освободили.

Хотя число известных видов и родов мирмелеонид значительно — в настоящее время их насчитывается более 300, — представители небольшого рода *Myrmeleon* являются единственными формами, которые, как известно, образуют ямки, подобные описанному нами. Известны другие личинки,^[384] похожие по общей форме на обыкновенного муравьиного льва, но они продвигаются вперед обычным образом и, по-видимому, охотятся

на свою добычу, прячась в укромном месте и, при возможности, быстро набрасываясь на жертву. Брауэр наблюдал эту привычку у *Dendroleon pantherinus* из Пратера в Вене.

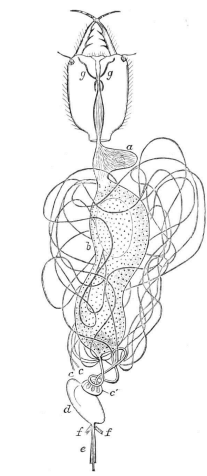
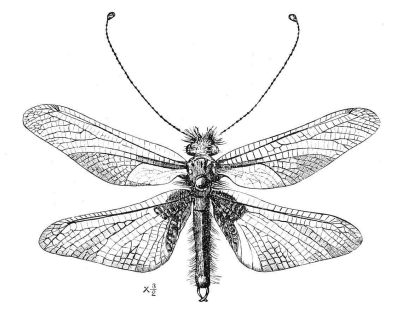


Рис. 301.—Верхняя часть головы и пищеварительного тракта *Мирмелеона*: *a*, зоб; *b*, желудок; *c*, свободные концы двух мальпигиевых труб; *c'*, конечная общая часть других шести труб; *d*, слепая кишка; *e*, фильера; *f, f'*, мышцы, выступающие из влагалища; *g, g'*, верхнечелюстные железы. (Вслед за Майнертом.)

Наиболее замечательные формы мирмелеонид содержатся в роде *Palpares*. Мы представляем *Tomateres citrinus* (рис. 299), родственный род, обитающий в Восточной Африке вплоть до Наталя. У этих насекомых есть заметные пятна и отметины на крыльях. Виды *мирмелеона* похожи по форме, но меньше, более слабые и менее украшенные по внешнему виду.

Ловушки, образованные, по всей вероятности, муравьиными львами, были замечены на Галапагосских островах и в Патагонии, хотя ни одно из образующих их насекомых обнаружено не было.

Подсемейство. 2. Аскалафиды.—Усики удлиненные, с бугорком на кончике; апикальная область крыла с неправильными ячейками.



Подсемейство Ascalaphides не представлено ни одним видом в Великобритании, хотя *Ascalaphus longicornis* встречается на севере вплоть до Парижа. В горных районах Центральной и Южной Европы некоторые виды этой группы составляют заметную часть фауны насекомых благодаря своему смелому и активному полету; они хищны по своим привычкам и летают по-ястребиному, чем-то напоминая стрекоз. Некоторые более крупные из многочисленных экзотических видов этой группы очень похожи на стрекоз, но их можно отличить, взглянув на удлинённые усики с шишечкой на конце. Подсемейство состоит из двух групп —Holophthalmi и Schizophthalmi. М'Лахлан говорит^[385]: "Глаза в шизофталмическом отделе действительно двойные, верхняя часть перекрывает нижнюю; если отделить верхнюю часть, нижняя часть выглядит как маленький сферический обычный глаз". Однако, по-видимому, в этом отношении между родами существуют значительные различия.

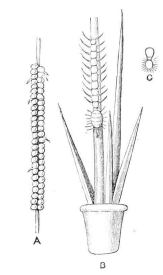


Рис. 303.—А, Яйца *Ascalaphus macaronius*. В, Схема положения молодых личинок *Helicomitus insimulans* (?); С, схема естественного размера. (В честь Вествуда.)

В сырую или холодную погоду аскалафи отдыхают на стеблях травы, сложив крылья наподобие крыши, опустив голову вниз, и тогда им очень удастся прятаться в тех позах, которые они принимают, и обходить стебли бочком, спасаясь от врагов. Была получена некоторая информация об их метаморфозе, хотя знания на этот счет далеки от полноты даже в отношении наших европейских видов типичного рода *Ascalaphus*. Долгое время предполагалось, что личинка, упомянутая Бонне в его работах, принадлежала *Ascalaphus*, но Брауэр^[386] придерживается мнения, что это не так, и поскольку он описал метаморфозы *A. macaronius*, он, без сомнения, прав. Яйца (рис. 303, А), числом сорок или пятьдесят, откладываются двумя параллельными рядами на стеблях травы. Личинки (рис. 304, личинка *геликомитуса* ?) в целом по внешнему виду несколько напоминают личинки *Мирмелеона*; по своим привычкам они плотоядны, как муравьиные львы, и имеют схожие необычайно развитые мандибулы. Попытки вырастить молодых личинок не увенчались успехом, но их некоторое время поддерживали в живых, снабжая их тлями, найденными на *Centaurea jacea*. Кокон шаровидный, и переход от состояния нимфы к имаго происходит в коконе, причем структура нижних челюстей куколки своеобразна и специально приспособлена для вскрытия кокона.^[387] Личинки Ascalaphides, хотя и внешне так похожи на муравьиных львов, не образуют ловушек для поимки своей добычи, а прячутся под листьями на земле или под камнями; они не двигаются назад, а продвигаются вперед обычным образом; привычка двигаться назад, которую мы заметили, характерна для

личинок муравьиных львов. у *Мирмелеона* это, вероятно, связано с привычкой создавать ловушки. Хаген утверждает^[388], что личинки *Ascalaphides* и *Мургмелеонидес*, в дополнение к их особенностям формы и строения нижней челюсти, отличаются от личинок других *Немеробиidae* задними лапами, объединяющими большеберцовую и предплюсневую кости без сочленения. Вествуд^[389] недавно представил отчет о молодых личинках цейлонской аскалафиды сомнительного вида, но, возможно, *Helicomitus insimulans*; по наблюдениям м-ра Стэнифортагрина, у них была очень своеобразная привычка сидеть вместе в длинный ряд на стебле растения, с широко выдвинутыми челюстями и телом каждой особи, прикрытым головой следующей за ней особи (рис. 303, Б). Маленькие существа терпеливо ждали в этом положении, пока муха не пройдет между жвалами одного из них, затем это грозное оружие немедленно сомкнулось и не ослабляло хватку до тех пор, пока муха не была высосана досуха. Если Вествуд прав, молодая личинка этого вида сильно отличается от взрослой: у нее широкий затылок и гораздо более развиты сетчатые отростки тела. Известно около тридцати родов *Ascalaphides*.^[390] В роде *Haplogenius* мы находим исключение из обычного правила, согласно которому крылья в состоянии покоя сложены наподобие крыши, поскольку Бейтс заметил, что у рассматриваемого вида крылья расправлены, как у стрекоз.

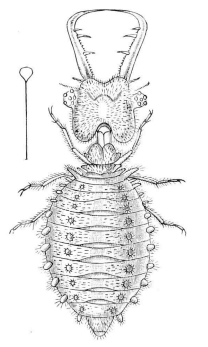


Рис. 304.—Личинка *Helicomitus insimulans* (?). (По Вествуду.)

Гилдинг описал^[391] очень своеобразный способ откладывания яиц у *Ulula macleayana* на острове Сент-Винсент; говорят, что самка откладывает яйца кругами на конце ветки, а ближе к ее основанию помещается своего рода барьер для отпугивания незваных гостей. "Можно видеть, как самка удаляет из своего яичника эти естественные барьеры с такой же осторожностью, как и ее настоящие яйцеклетки". Описание Гилдинга сопровождалось рисунками яиц, барьеров и личинок, но, к сожалению, они так и не были опубликованы, и никакой дополнительной информации по этому вопросу получено не было. Хаген^[392] предполагает, что барьеры могут быть чем-то похожи на длинные стебли, на которых располагаются яйца *хризопы* (рис. 314).

Подсемейство. 3. Немоптериды.—Голова более или менее развита и похожа на клюв. Задние крылья своеобразной формы, удлиненные и несколько похожие на ремни.

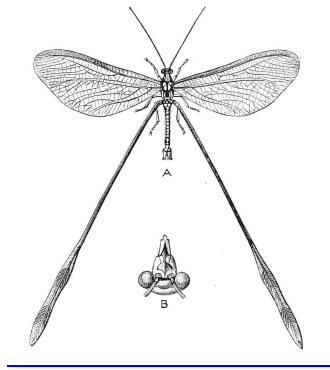


Рис. 305.—*Nemoptera ledereri*. Малая Азия. (В честь Селиса.) А, имаго; В, его голова, видимая спереди и увеличенная.

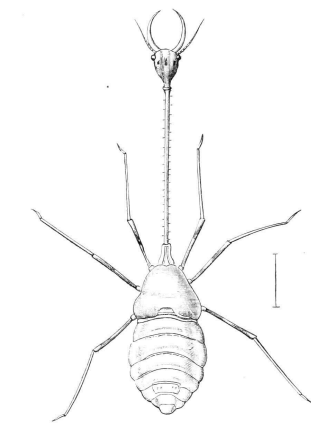


Рис. 306.Предполагаемая личинка *Nemoptera (Necrophilus arenarius)*. После Ру. Египетские пирамиды.

Немоптериды - небольшая группа нежных, грациозных насекомых. Известно около тридцати видов. Сведения об этой группе все еще очень несовершенны. Была найдена личинка весьма примечательной природы, которая, вероятно, принадлежит ему; она была описана под названием *Necrophilus arenarius* и считалась полностью развитым Насекомым. Эта личинка встречается в гробницах и пирамидах Египта, где скопился песок. Совершенные насекомые рода *Nemoptera*, однако, встречаются на открытых местах среди кустарников и порхают очень грациозно. Несколько видов встречаются в Южной Европе и Средиземноморском регионе (рис. 305, *N. ledereri*), но ни один из них не заходит так далеко на север, как Центральная Европа. Ранее род *Nemoptera* считался родственным *Panorpa* из-за клювообразной передней части головы. Части рта, однако, отличаются от таковых у *Panorpa*, и представляется более вероятным, что если немоптеридам придется объединиться в какой-либо из отделов Hemerobiidae, они будут помещены в *Chrysopides* или *Osmylides*. Долгое время считалось, что виды этого подсемейства характерны для континентальных регионов Старого Света, но недавно один вид был обнаружен в Северном Чили.^[393]

Младшая семья. 4. Богомолы.—Переднегрудь удлинённая; хищные передние ножки расположены в её передней части.

Представителей этой небольшой группы легко узнать по своеобразному строению передних ног; эти органы напоминают органы прямокрылых семейства Mantidae, так что более ранние систематические энтомологи, обманутые этим сходством, поместили Mantispides в упомянутый отряд.

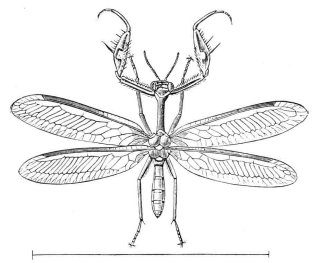


Рис. 307.—Богомол ареолярный. Бразилия. (В честь Вествуда.)

Богомолы обладают четырьмя перепончатыми крыльями, либо равными по размеру, либо задняя пара меньше передней и не сложена; жилки на этих крыльях довольно многочисленны, как и образуемые ими клетки; в последнем отношении между видами существуют значительные различия из-за обилия поперечных прожилок. Усики короткие, несколько не утолщенные на кончике. Голова не превращается в клюв. Передние конечности расположены почти в передней части грудной клетки, тазобедренные суставы очень длинные; бедренная кость несколько округлая и вооружена с одной стороны шипами; большеберцовая кость имеет форму и сочленена таким образом, что плотно прилегает к шипам и, таким образом, представляет собой мощный и совершенный хватательный орган, тогда как предплюсна является всего лишь небольшим придатком.

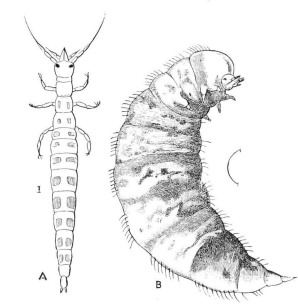


Рис. 308.—Богомол *styriaca*. А, недавно вылупившаяся личинка или первая форма; В, зрелая личинка. (В честь Брауэра.)

Только несколько видов *Mantispa* встречаются в Южной Европе; но представители этой группы есть в большинстве более теплых регионов мира, и, вероятно, они окажутся довольно многочисленными по количеству видов. Передние лапы используются для поимки добычи таким же образом, как и несколько похожие передние лапы богомоллов. Трансформации были замечены Брауэром^[394] в случае с одним из европейских видов, *M. styriaca*. Яиц много, но очень маленьких, и откладываются они таким образом, что каждое держится на длинной тонкой ножке, как у златоглазых мух. Личинки вылупляются осенью; затем они впадают в спячку и проводят около семи месяцев, прежде чем приступить к

какой-либо пище. Весной, когда у пауков рода *Lycosa* образуются мешочки с яйцами, крошечные *личинки мантисы* (рис. 308, А) обнаруживают их, проделывают отверстие в мешочке и проникают в яйца; здесь они ждут, пока яйца не достигнут соответствующей стадии развития, прежде чем приступить к питанию. Брауэр обнаружил, что они съели пауков, когда те были совсем молодыми, а затем сменили кожу во второй раз, поскольку первая линька произошла, когда они вылупились из яйца. Во время этой второй линьки личинка претерпевает значительное изменение формы; она становится непригодной для передвижения, а голова теряет сравнительно большой размер и высокое развитие, которыми она обладала ранее. Личинка *мантисы* — только одна из которых процветает в одном яйцевом мешке паука - претерпевает это изменение посреди массы мертвых молодых пауков, которых она собрала вместе особым образом. Он больше не меняет кожу и через несколько дней получает полноценное питание; после чего он прядет кокон внутри яйцевого мешка паука и превращается в нимфу внутри своей личиночной оболочки. Наконец, нимфа прорывается сквозь барьеры — личиночную кожу, кокон и яйцевидный мешок паука, - в которые она заключена, и, поползав немного, появляется в своей окончательной форме в виде совершенного *богомол*. Таким образом, у этого насекомого происходит гиперметаморфоза; личиночная жизнь состоит из двух разных возрастов, один из которых специально приспособлен для получения доступа к существу, на которое оно собирается охотиться. Следует отметить, что, хотя это насекомое настолько разрушительно для молодых пауков, паучиха-мать не проявляет к нему враждебности, но позволяет личинке-разрушителю проникнуть в свой мешок с яйцами без какого-либо сопротивления; похоже, она действительно настолько не осознает опустошения, происходящего среди ее детенышей, что в одном случае она продолжала присматривать и защищать мешок с яйцами, в котором происходило разрушение, в течение всего периода личиночного развития и половины периода окукливания *Mantispa*.

Личиночная история второго вида богомол, *Symphrosis varia*, частично известна;^[395] это насекомое паразитирует в гнездах южноамериканской осы, и каждая личинка, будучи сытой, сворачивает кокон в одной из клеток перепончатокрылых.

Подсемейство 5. Гемеробииды.—Крылья в состоянии покоя образуют угловатую крышу над телом; усики монилиевидные или пектиновид—ные, не булавовидные.

Гемеробииды состоят из нескольких второстепенных групп, относительно численности и признаков которых систематики не очень хорошо договорились, а о некоторых из них известно очень мало. Мы просто упоминаем последнее, приводя подробности только относительно некоторых из наиболее известных.

1. Диларины - небольшая группа, обитающая в основном в Старом Свете, где, однако, они широко распространены. В Северной и Южной Америке есть по одному виду. Они отличаются своими усиками, которые у самцов имеют пектиновую форму, чем-то напоминающую усики многих чешуекрылых, причем этот признак встречается у нервнокрылых крайне редко; брюшко самки заканчивается длинным яйцекладом. Метаморфозы неизвестны.

2. Нимфидины: австралийские насекомые, напоминающие мирмелеонид, но имеющие усики без булавы. Метаморфозы неизвестны.

3. Осмилины: группа нежных и элегантных насекомых небольшого или среднего размера, отличающихся наличием трех простых глаз, расположенных посередине головы чуть выше усиков. Вид из этой группы, *Osmylus chrysops* (у некоторых авторов *maculatus*), обитает в Британии (рис. 212); его личинка в некоторой степени является земноводным. Метаморфозы наблюдали Дюфур, Брауэр и Хаген;^[396] он прячется под камнями в воде или близко к ней, или во мху, или на стеблях водных растений, а также пронзает мелких насекомых своими сосущими копьями, которые очень удлинены. Детеныши вылупляются из яйца осенью и впадают в спячку, прежде чем стать полностью взрослыми; когда наступает этот момент, личинка плетет круглый кокон из шелка, смешанного с песком. Куколка, или нимфа, по общему виду чем-то напоминает совершенное Насекомое, за исключением того, что она короче и имеет короткие подушечки крыльев, плотно прилегающие к телу. Дюфур отрицал существование брюшных дыхалец ни у личинки, ни у имаго, но, по словам Хагена, они определенно присутствуют у обоих. По-видимому, у личинки пищеварительный канал не открыт за пределами желчного желудочка и что его конечный отдел модифицирован с образованием вращающегося аппарата.

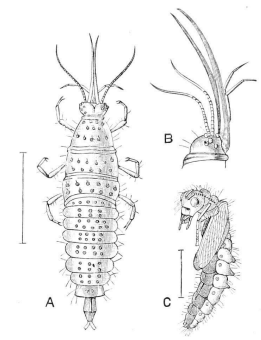


Рис. 309.—*Osmylus chrysops*. А, личинка; В, вид головы личинки сбоку (по Брауэру); С, куколка (по Хагену).

Osmylus и его союзники, включая *Sisyra*, в настоящее время часто рассматриваются как отдельное подсемейство осмилид, эквивалентное хризопидам. В него помещено очень аномальное Насекомое — *Psectra dispar* — большой редкости. У самца всего два крыла, причем задняя пара представляет собой лишь зачатки, хотя у самки нормально развиты четыре крыла. Особи мужского пола были найдены^[397] в широко удаленных друг от друга местностях в Палеарктическом регионе, одним из которых является Сомерсетшир, а также в Северной Америке.

Род *Sisyra* образует для некоторых нейроптеристов тип отдельной группы, называемой Sisyrina, хотя другие относят его, как мы уже говорили, к Osmylina, хотя у него нет глазков. Личинки по крайней мере одного вида этого рода являются водными и были обнаружены в изобилии в *Spongilla (Ephydatia) fluviatilis*, пресноводной губке; когда их обнаружили, их природа сначала не была распознана, поскольку на каждом брюшном сегменте у них есть пара сочлененных придатков, похожих на ноги, но которые, как считается, больше похожи на жабры. Сосательные иглы этого насекомого такие длинные и тонкие, что похожи на волосы; не установлено, черпает ли маленькое животное пищу из губки или просто использует ее как убежище.

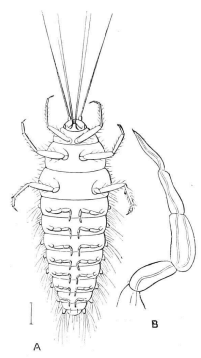


Рис. 310.—А, личинка *Sisyra fuscata*, брюшная сторона; В, брюшной придаток. (В честь Вествуда.)

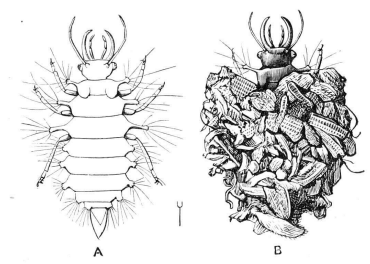


Рис. 311.—Личинка *Hemerobius* sp. из Кента. А- голая личинка; В- то же самое, частично скрытое останками ее жертв и т.д.; часть покровов была снята, чтобы показать голову.

4. Hemerobiina: довольно многочисленная группа насекомых мелких или, реже, средних размеров, с монилиформными усиками, без глазков, сложной и сравнительно правильной системой нервных окончаний крыльев; прожилки особенно многочисленны по краям из-за

способа разветвления нервных окончаний там (рис. 298, *Drepanepteryx phalaenoides*). Личинки большинства видов, о повадках которых известно, питаются тлями, которых они высасывают досуха, и по крайней мере один вид, по всей вероятности, несколько, имеет привычку прикрываться шкурками высосанных им жертв; к этим остаткам он добавляет другой мелкий мусор, и вся масса полностью покрывает Насекомое (рис. 311, Б). Личинка снабжена по бокам выступами, которые служат ножками для удлинения расходящихся волосков, и они помогают удерживать массу на месте на спине насекомого; несколько тонких нитей распределены по этой любопытной мантии и предохраняют ее от распада, но являются ли они фрагментами паутины или сплетены самим Насекомым, не совсем ясно.

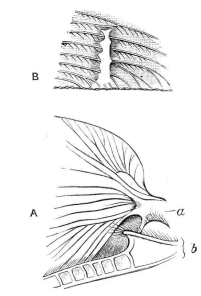


Рис. 312.— Части крыльев *Drepanepteryx phalaenoides*. А - нижняя сторона базальных частей обоих крыльев; а - основание переднего крыла; b - заднего крыла. В, Участок переднего крыла, показывающий явное нарушение нервных окончаний.

Род *Drepanepteryx* состоит из нескольких видов и, по—видимому, лучше всего представлен в антиподах; у нас, однако, есть один вид в Британии - *D. фаленоидеи* (рис. 298) — чрезвычайно интересный представитель нашей фауны. Это насекомое, как и некоторые из его сородичей, имеет вид мотылька, и у него своеобразная структура, позволяющая соотносить задние и передние крылья: кость у основания заднего крыла прерывистая и выступающая, снабжена щетинками (рис. 312, А) и выступает в углублении на нижней поверхности переднего крыла. Этот признак представляет большой интерес в связи с аналогичными структурами более совершенной природы, существующими у различных мотыльков. М'Лаклан описал и изобразил^[398] более примитивное, хотя и аналогичное состояние крыльев у *Megalomus hirtus*, также вида британской гемеробиины. Другая очень любопытная особенность *D. phalaenoides* показана на рис. 312, Б: на задней части переднего крыла имеется узкое пространство, на котором отсутствует окраска, в то время как нервы кажутся прерывистыми; однако они действительно присутствуют, хотя и прозрачные; природа этого своеобразного признака совершенно неизвестна, но представляет значительный интерес в связи с небольшими прозрачными промежутками, которые имеются на крыльях некоторых бабочек.

Подсемейство 6. Хризопиды, златоглазки.—Хрупкие насекомые с удлиненными усажеными усиками.

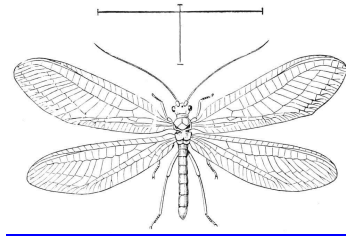


Рис. 313.—Хризопы красная. Кембридж.

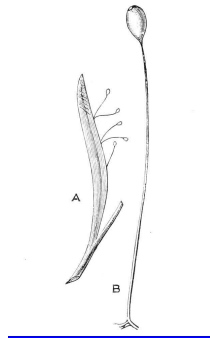


Рис. 314.—Яйца хризопы. А, пять яиц на листе; В, одно яйцо, увеличенное. (Вслед за Шнайдером.)

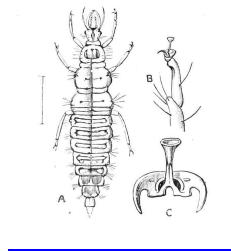


Рис. 315.—Личинка *Chrysopa* sp. Кембридж. А, увеличенное насекомое; В, увеличенная лапка; С, сильно увеличенный концевой аппарат когтей.

Златоглазки, также называемые мухами—вонючками и златоглазками, — чрезвычайно деликатные насекомые, которых в Великобритании насчитывается около 15 видов. Их усики более тонкие и с менее отчетливыми суставами, чем у *Neurobiidae*, а хризопиды - более удлиненные насекомые. Особый металлический цвет их глаз часто очень бросается в глаза, они действительно выглядят так, как будто состоят из блестящего металла; после смерти он сильно тускнеет. Хризопиды, хотя их и не очень часто замечают, на самом деле являются обычными насекомыми и имеют большое значение благодаря тому, что они держат в узде "зеленую муху".

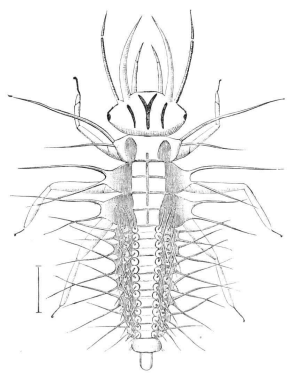


Рис. 316.—Хризона (*Hypochrysa*) бледная, личинка. (В честь Брауэра.)

Яйца представляют собой очень примечательные объекты (рис. 314), каждое из которых держится на верхушке стебля, во много раз длиннее самого себя; у некоторых видов (*C. aspersa*) яйца откладываются группами, причем яйца каждой группы держатся на общем стебле. Личинки (рис. 315) очень прожорливы и уничтожают большое количество вшей, протыкая их сосательными наконечниками, после чего тела жертв быстро истощаются из своего содержимого под действием устройства, соединенного с наконечниками. Личинки двух или трех видов *Chrysopa* прикрываются шкурками своих жертв на манер личинок *Hemerobius*; но большинство личинок *Chrysopa* раздеты и охотятся на своих жертв на манер личинок *Coccinellidae*, с которыми эти *Chrysopa* имеют значительное общее сходство. У этих личинок есть примечательное строение на концах ног, но его назначение совершенно неизвестно (рис. 315, Б, В). Некоторые личинки этого рода используют различные вещества в качестве средства маскировки или защиты. Девиц заметил^[399], что некоторые особи, с которых он снял одежду и поместил в стакан, хватали мандибулами маленькие кусочки бумаги и, наклонив голову, клали кусочки им на спину; здесь кусочки оставались из-за наличия крючковатых волосков на коже. Зеленые водоросли или криптогамы часто используются для изготовления одежды, и Девиц предполагает, что Насекомое сплетает их вместе с паутиной, чтобы облегчить их удержание. Согласно Константу и Лукасу^[400], личинки *Chrysopa* атакуют и убивают личинок чешуекрылых и перепончатокрылых фитофагов. Любопытная форма, которую мы изображаем (рис. 316), вылупилась из яиц, найденных Брауэром на *сосне обыкновенной* в Австрии. Яйца были того типа на ножках, который мы описали; птенцы выбрались из них осенью, через двенадцать дней после отложения, но не принимали никакой пищи до следующей весны.

Хризопиды широко распространены по поверхности земли. Они составляют важную часть фауны Гавайских островов.

Подсемейство 7. Кониоптеригиды.—Мелкие насекомые с очень небольшим количеством поперечных нервул на крыльях; тело и крылья покрыты порошкообразным налетом.

Эти маленькие насекомые являются самыми маленькими из отряда нервнокрылых и имеют вид крылатых кокцид; их притязания на то, чтобы считаться членами нервнокрылых, ранее подвергались сомнению, но их естественная история вполне согласуется с историей групп гемеробиид, рядом с которыми они теперь всегда находятся. Лев познакомил нас с повадками и строением австрийского вида, *Coniopteryx lutea* Wallg., для которого он

предложил новое родовое название *Aleuropteryx*; личинки найдены на *сосне мокус* в Вене, питаются *Aspidiotus abietis*, которые они протыкают сосательными иглами по образцу гемеробиоидов; будучи сытыми, они плетут кокон из двойного слоя шелка, в котором происходят метаморфозы. происходит это аналогично тому, что происходит у других *Немеробиidae*. Более известный род *Coniopteryx* отличается от *Aleuropteryx* короткими сосательными копьями, которые почти скрыты передней частью головы, которая несколько удлинена.

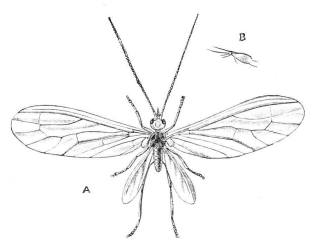


Рис. 317.—*Кониоптерикс псоциформный*. Кембридж. (В честь Кертиса.) А, насекомое с распростертыми крыльями, увеличенное; В, с закрытыми крыльями, натуральный размер.

Мы можем завершить этот обзор групп гемеробиид, отметив, что ископаемые остатки образцов большинства из них были обнаружены в третичных слоях, а во вторичных слоях эти группы представлены лишь небольшим количеством окаменелостей, которые специально относят к *Немеробиina*, *Nymphidina* и *Chrysopides*.

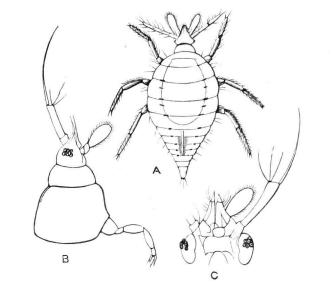


Рис. 318.—А, Личинка *Coniopteryx tineiformis* (?). (По Кертису.) В, голова и переднегрудь личинки *кониоптерикса* sp.; С, верхняя поверхность головы личинки *кониоптерикса* (после Löw), сильно увеличена.

ГЛАВА XXI

NEUROPTERA ПРОДОЛЖЕНИЕ—TRICHOPTERA, СЕМЕЙСТВО ФРИГАНЕИД ИЛИ РУЧЕЙНИКОВ

Семья. XI. Phryganeidae—ручейники.

(TRICHOPTERA МНОГИХ АВТОРОВ)

Крылья более или менее покрыты шерстью, нервюры разделяются под очень острыми углами, поперечных нервюр очень мало; задняя пара крупнее передней, с анальной областью, которая часто большая и в состоянии покоя складчато изогнута. Усики нитевидные, прямые, со множеством нечетких сочленений. Нижние челюсти отсутствуют или устарели. Тазы удлинённые, свободные, но прилегающие. Метаморфоза великолепная; личинки, похожие на гусениц, обычно обитают в ящиках собственной конструкции. Куколка, в общем виде напоминающая совершенное насекомое, становится активной до последнего экдиза. Бескрылые формы имаго чрезвычайно редки.

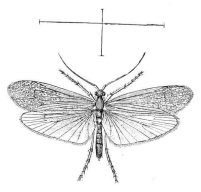


Рис. 319.—*Halesus guttatipennis*. Британия. (В честь М'Лахлана.)

Ручейники - насекомые, похожие на моль, обитающие по соседству с водой; их личинки обитают в этой стихии, где их иногда можно встретить в изобилии. Phryganeidae - не очень привлекательные насекомые, и их немного крупных размеров; поэтому энтомологи сильно пренебрегали ими, и очень мало известно об экзотических формах семейства. Жилища, построенные личинками, многие из них имеют любопытную природу и обычно привлекают больше внимания, чем существа, которых они защищают.

Фриганейды образуют подразделение или серию Trichoptera; следовательно, эти два термина являются синонимами; те энтомологи, которые считают, что эти насекомые образуют отдельный отряд, используют для этого последнее название.

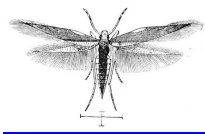


Рис. 320.—*Hydroptila angustella* ♀. Великобритания. (После М.'Лахлана.)

Совершенное насекомое, хотя крылья обычно широкие, обладает лишь слабой способностью к полету и редко отваживается удаляться далеко от воды, в которой оно выросло; оно имеет вид мотылька, а крылья в состоянии покоя сходятся под углом, подобно крыше, на спине (рис. 326, E). Голова маленькая, с изогнутой передней частью; у нее два больших сложных глаза и обычно три глазка; усики тонкие, нитевидные и иногда достигают большой длины. Части рта очень своеобразны, нижняя губа и щупики, особенно верхнечелюстные, хорошо развиты, в то время как доли верхней и губной костей сросшиеся и поэтому нечеткие. Нижняя губа более или менее удлинённая и более подвижная, чем обычно у нижнечелюстных насекомых; она плотно прилегает к верхним челюстям. Эти последние маленькие, обычно имеют только одну маленькую свободную мочку; они

соединены друг с другом и с губной перепонкой таким образом, что образуют канал вдоль середины рта, причем губная губа образует крышу этого канала. В некоторых случаях щупики (Sericostomatides) имеют замечательную природу; их количество варьируется от трех до пяти и иногда различается у представителей одного и того же вида. Нижняя губа выглядит как пластинка, поддерживающая губные щупики, которые состоят из трех суставов и не обладают какими-либо особенностями строения, сравнимыми с теми, которые, как мы упоминали, так часто встречаются в верхнечелюстных щупиках. Существуют разные мнения относительно нижних челюстей, некоторые энтомологи заявляют, что они полностью отсутствуют, в то время как другие утверждают, что небольшой туберкулезный отросток, который можно увидеть у некоторых видов с каждой стороны верхней губы, является их представителем. Переднегрудь очень маленькая, верхняя кишка - самая большая часть, но довольно короткая, боковые части очень маленькие, а грудина, по-видимому, состоит только из перепонки. Мезоторакс - самый большой сегмент тела; его грудина большая, но почти перпендикулярна в направлении и в значительной степени скрыта удлинненными свободными передними тазобедренными суставами, которые прилегают к ней. Плюсногрудь промежуточна по размеру между про- и мезогрудью; ее боковые части довольно большие, но грудина перепончатая, с участком в форме сердца более хитиновой консистенции посередине, полностью покрытым средними тазиками. Боковые части мезо- и метагруды большие и тесно связаны; средняя и задняя тазобедренные суставы очень большие, удлинненные и выступающие, а средняя пара наклонена назад, так что их кончики соприкасаются с кончиками задней пары. Брюшко цилиндрическое и довольно тонкое; оно выглядит так, как будто образовано из восьми сегментов в дополнение к конечному сегменту; этот последний у самцов обычно имеет заметно измененные придатки. Первая брюшная пластинка иногда, если не всегда, полностью перепончатая; действительно, текстура сегментов в целом очень нежная, так что они сморщиваются до такой степени, что понять их по высушенным образцам очень трудно. Ноги всегда удлинненные, тазобедренные суставы достигают у некоторых форм замечательной длины, а большеберцовые кости и предплюсны вооружены множеством шипов; предплюсны пятисуставные, тонкие, часто очень удлинненные, заканчиваются двумя большими когтями и помещенным между ними аппаратом, состоящим из пары волосовидных отростков с перепончатой лопастью.

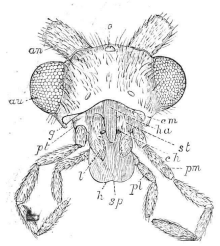


Рис. 321. Вид спереди на головку *Anabolia furcata* после удаления верхней губы. *o*, глаз; *an*, основание антенны; *ai*, глаз; *st*, сердце; *st*, ножки; *l*, наружная доля; *pt*, опора для щупика; *pm*, щупик верхней челюсти; *g*, мышечковый сустав отсутствующей нижней челюсти; *ha*, канал надкостницы; *h*, надкостница; *sp*, вершина надкостничного канала (Лукасом не объяснено); *ch*, хитиновая точка внешней доли второй верхней челюсти; *pl*, губной щупик. (В честь Лукаса.)

Строение ротовых частей Phryganeidae вызвало много разногласий в интерпретации; недавно оно было исследовано Р. Лукасом^[401] в связи с *Anabolia furcata* (рис. 321). Он согласен с другими наблюдателями в том, что мандибулы присутствуют у куколки, но утверждает,

что у имаго их зачатка нет. Он называет своеобразную структуру, образованную сочетанием верхней челюсти и губы, хаустеллумом. Он рассматривает Trichoptera как обладающих ртом, промежуточным между кусающим и сосущим типами ртов насекомых. Он считает, что фриганейды принимают пищу как твердой, так и жидкой природы с помощью хаустеллума, но твердое вещество должно быть в виде мелких частиц, а затем, вероятно, всасывается с помощью добавленной к нему слюны. Лукас говорит также, что у личинок определенные части слюнных желез выполняют функцию органов вращения, и именно из них образуются слюнные железы имаго; те слюнные железы личинки, которые не являются железами вращения, полностью исчезают.

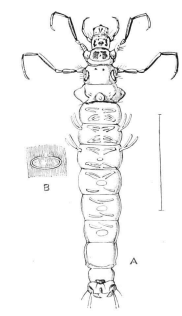


Рис. 322.—*Нервная анаболия*. А, Личинка извлечена из футляра; Б, одно из дорсальных пространств брюшных сегментов увеличено сильнее.

Яйца откладываются особым образом; они выдавливаются в виде массы, окруженной желе; в такой массе может быть до ста яиц. Иногда самка носит его с собой после того, как он был извлечен из внутренней части тела, но в конце концов относит в подходящее место в ручье, источнике или заводи. Говорят, что самка время от времени спускается в воду, чтобы прикрепить яичную массу к какому-нибудь находящемуся в ней предмету, но это требует подтверждения, и более вероятно, что яичную массу просто сбрасывают в подходящей ситуации. Как только личинки вылупляются, они начинают готовить себе футляры; они выбирают в воде маленькие кусочки из того материала, который может оказаться под рукой, и соединяют их вместе с помощью шелка, вытянутого изо рта. Подробности относительно этих трубочек мы отложим до тех пор, пока не рассмотрим самих личинок. Они имеют общий вид гусениц моли; чтобы передвигаться, они должны высунуть голову и три пары ног в передней части тела из своей трубки или футляра, и тогда они очень похожи на гусениц, несущих футляры. Часть тела, которая обычно остается под покровом, отличается по текстуре и цвету и часто имеет выступающие отростки, или нити, содержащие трахеи, предназначенные для извлечения воздуха из воды. На некоторых личинках можно увидеть несколько своеобразных промежутков различной текстуры (рис. 322, Б); возможно, они также связаны с дыханием. На каждой стороне оконечности тела имеется довольно большой крюк, с помощью которого существо прикрепляет свое жилище к телу, а также часто присутствуют три больших выступа на переднем брюшном сегменте, которые, как предполагается, помогают достичь того же конца. Захват, который она получает таким образом, настолько прочен, что ее нельзя вытащить, потянув спереди; рыбаки, однако, нашли способ извлекать ее с помощью стратегической операции: футляры, как правило, частично открываются сзади, и, засовывая внутрь тупой предмет и раздражая личинку, ее заставляют ослабить хватку крючков и продвигаться вперед в футляре или даже вообще покинуть его. Прочное удержание личинки сохраняется, несмотря на то, что

тело не заполняет футляр. Необходимо, чтобы вода свободно входила в футляр и выходила из него, и чтобы оставалось некоторое пространство для перемещения дыхательных волокон. Устье футляра открыто, а задняя конечность личинки устроена таким образом, чтобы обеспечить проход для воды; различные хитроумные приспособления используются различными видами личинок с целью защиты заднего конца тела и в то же время обеспечения прохождения воды через футляр.

Способ смены кожицы или частота, с которой это происходит в личиночном состоянии ручейниковых мух, не были зарегистрированы. Продолжительность жизни на этой стадии обычно значительна и длится несколько месяцев: действительно, в нашем климате многие виды проводят зиму на этой стадии, завершая метаморфозу следующей весной или летом; и поскольку одно поколение в год, по-видимому, является правилом, можно предположить, что личиночное состояние в таких случаях длится от семи до десяти месяцев. На этой стадии насекомые питаются в основном растениями, некоторые, как говорят, питаются мельчайшими водорослями; однако полностью не исключается животная диета, и Пикте утверждает, что некоторые из *Phryganeidae* не только поедают других насекомых, но и иногда пожирают своих товарищей.

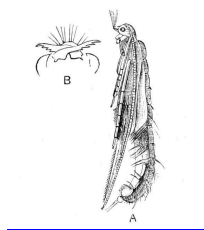


Рис. 323.—А, Куколка *Phryganea pilosa*. (После Пикте.) В, нижние челюсти куколки *моланны узколистной*.

В конце личиночного периода существования существо закрывает свой футляр легкой паутиной, сплетенной с обоих концов, стараясь не препятствовать входу и выходу воды; иногда оно добавляет камень или кусок палки и, защитив себя таким образом, превращается в нимфу. Во время первой части этой метаморфозы существо совершенно беспомощно, ибо разница между внешними структурами личинки и нимфы настолько велика, что делает последнюю новым существом в том, что касается этих органов. Изменения происходят внутри кожи личинки, и по мере их завершения эта последняя сбрасывается по частям. Получившаяся куколка или нимфа очень напоминает совершенное Насекомое, следовательно, очень сильно отличаясь от личинки. Пикте, который уделял особое внимание состоянию личинки этих насекомых, приходит, однако, к выводу, что многие органы личинки на самом деле сформированы в соответствующих частях личинки, и привел рисунок, который, если ему доверять, показывает, что ножки нимфы, несмотря на большую разницу между ними, поскольку они существуют у личинки и у совершенного насекомого, на самом деле сформированы в ножках личинки; каждая ножка нимфы закатана в кожу соответствующей ножки личинки спиральным, сжатым образом, и единственные суставы, которые можно обнаружить в ноге, являющейся частью предплюсны. Голова нимфы спереди вооружена двумя любопытными выступами, которые на самом деле являются чрезвычайно развитыми мандибулами (рис. 323, Б); они служат режущими

инструментами, позволяющими нимфе совершить побег из своей тюрьмы; они сбрасываются вместе с кожей нимфы, и совершенное Насекомое, таким образом, лишено этих органов. Брюшко нимфы отличается от брюшка совершенного Насекомого наличием наружных дыхательных нитей; у нимф некоторых видов средние ножки также покрыты плавательными волосками, которых нет у имаго.

Как правило, личинки приводят дыхательные нити в контакт с водой, двигая брюшком, но Фриц Мюллер обнаружил^[402], что у *макронемы* сами двигают жабрами — на манер эфемерид - с большой скоростью. Многие виды личинок фриганейд обладают на задней оконечности тела наружными мешочками в виде пальцевидных или даже разветвленных отростков, в которые трахеи не входят. Мюллер заметил, что у упомянутой *макронемы* эти мешочки обычно не напрягались; однако, когда личинка переставала двигать трахеальными жабрами, эти мешочки выпячивались. Он склонен считать их кровожадными жабрами. Аналогичные структуры обнаружены у *Eristalis* и некоторых других двукрылых личинок, которым трудно дышать.

Представители некоторых видов обладают нитями — или чем—то в этом роде - на брюшке. Пальмен, исследовавший эти органы в *гидропсихологии*, считает, что это остатки жабр, которые существовали у личинки и куколки, и что они не функционируют в имагинальном возрасте. М'Лахлан считает, что у *диплектрон*ы, где нити удлиненные, они могут быть функционально активными даже у имаго.^[403]

Кожа нимфы сначала очень мягкая, но вскоре затвердевает, и по прошествии примерно пятнадцати-двадцати дней нимфа открывает свой футляр с помощью нижнечелюстных отростков и плавает в воде спинкой вниз, пока не достигнет какого-нибудь твердого предмета, с помощью которого она может подняться в воздух; затем кожа нимфы набухает и трескается, и грудная клетка имаго выступает наружу; вскоре за этим следует отделение головы и других частей, и после того, как имаго таким образом сбежало, кожа нимфы остается. представляет собой полную модель внешнего строения нимфы и содержит значительное количество трахей. Этот очерк метаморфозы ручейника применим во всех деталях не ко всем формам ручейников, существуют исключения, о которых мы упомянем ниже.

Девиз описал^[404] первое появление и развитие крыльев у личинок Phryganeidae. Каждое из них сначала проявляется в виде небольшого утолщения гиподермы, сопровождающегося снаружи незначительным углублением в хитине (рис. 324, А). Он сравнивает структуру на самой ранней стадии с энтоторакальными выступами внутрь тела. Зачаток растет по мере увеличения личинки в размерах, хитиновая часть должным образом сбрасывается при экдизе. Когда рудимент становится больше и сложнее, в нем появляется слой мезодермы (рис. 324, Б); он образуется из нервной оболочки рядом с рудиментом. В состоянии покоя личинки - после того, как ее футляр был закрыт, но до появления куколки — крыло принимает форму и положение, показанные на С, рис. 324. Описание процесса Девизом оставляет желать лучшего, и сомнительно, связано ли в С положение крыла на внешней стороне тела со снятием хитинового покрова, или с процессом выворачивания, или с тем и другим.

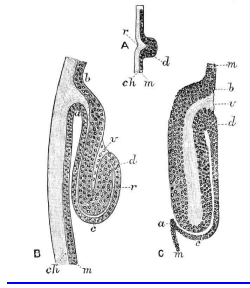


Рис. 324.—Развитие крыльев у Phryganeidae. (По Девицу.) А, Часть стенки тела молодой личинки *трихостегии*; *ch*, хитин, образующий в месте *r* выступ в гиподерму *m*; *r* и *d*, образующие, таким образом, первый зародыш крыла. В, части сильно выросшей личинки; *a*, *c*, *d*, *b*, сильно разросшаяся гиподерма, разделенная на две части *r*, проникающим расширением хитина; *v*, мезодерма. С, подушечка крыла другой фриганейды, освобожденная от футляра при превращении в куколку; *b*, *d*, внешний слой гиподермы, *m* стенки тела; *v*, внутренний слой без ядер.

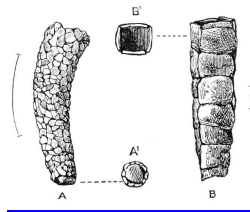


Рис. 325.— Случаи британских трихоптер. А, Из *Odontocerum albicorne*; А¹, его окончание; В, четырехугольный случай *Crunoecia irrorata*; В¹, устье случая.

Известно около 500 видов этого семейства насекомых, обитающих в европейском регионе, и около 150 из этого числа встречаются в Великобритании. Они распределены М'Лакланом^[405] — чья усердная и настойчивая работа над этим забытым семейством насекомых выше всяких похвал — в восемь подсемейств по системе, в которой строение верхнечелюстных щупиков играет главную роль; они называются Phryganeides, Limnophilides, Sericostomatides, Leptocerides, Oestropsides, Hydropsychides, Rhyacophilides, Hydroptilides. Первые три из них образуют подразделение "Инаэкипальпия".

Фриганейды.—Эта группа включает самые крупные формы семейства и, по-видимому, почти ограничена умеренными районами северного полушария, хотя несколько видов уже известны из соответствующих районов южного полушария. Эта особенность в их географическом распространении, однако, ни в коем случае не является для них чем-то особенным, поскольку аналогичная неравномерность распределения существует во многих других группах насекомых и даже в других подразделениях Phryganeidae.

Почти все без исключения фриганейды обитают в тихих водах, и краткий очерк метаморфозы, приведенный на предыдущих страницах, применим именно к ним. У личинки дыхательные нити всегда простые и нитевидные, хотя и удлиненные, и живет она в футляре, который носит с собой; этот футляр открыт с обоих концов, и говорят, что личинка иногда обрезает конец, имеющий наименьший диаметр, и увеличивает другой конец, приспособлявая таким образом жилище к собственному росту.

Лимнофильды.—У этих насекомых только три сустава в верхнечелюстных щупиках вместо четырех, но в большинстве других аспектов они сходны с фриганеидами. Однако повадки личинок более разнообразны, хотя все они живут в свободных футлярах. В роде *Enoicyla* (рис. 326) мы встречаемся с аномалией трехкрылого насекомого, которое живет среди мха и опавших листьев, возможно, вдали от воды. Корпуса лимнофильд построены из самых разнообразных материалов и часто украшены раковинами с живыми обитателями.

Считается, что в роде *Apatania* имеет место феномен партеногенеза, поскольку существует по крайней мере два вида, у которых никогда не было обнаружено ни одного мужского экземпляра, хотя М'Лаклан приложил особые усилия для определения пола *A. muliebris*. Следует, однако, отметить, что эти виды широко не исследовались; *A. arctica* был обнаружен в арктических регионах, а *A. muliebris* встречался в нескольких населенных пунктах Европы, в Великобритании, главным образом, недалеко от Арундела, в озере с очень холодной водой.

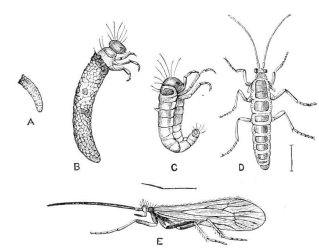


Рис. 326.—Метаморфозы *Enoicyla pusilla*. (После Ритсемы.) А, случай взрослой личинки; В, личинка и случай увеличены; С, извлеченная личинка; D, взрослая бескрылая самка; Е, самец.

Серикостоматиды, как и лимнофильды, представляют собой группу, богатую видами; личинки в основном встречаются в ручьях. Они формируют переносные ящики из песка и камней (рис. 325, Б, случай с *Crunoecia irrorata*), отдавая предпочтение растительному материалу. Именно здесь сейчас находится род *Helicopsyche*, который долгое время был загадкой для натуралистов. Этот род состоит из насекомых, личинки которых образуют спиральные оболочки, похожие на раковины маленьких улиток, из песка или мелких камешков. Эти объекты встречаются в различных частях света. Фриц Мюллер^[406] сообщил нам, что личинка, обитающая в одном из них, когда она полностью удаляется в свое жилище для отдыха, принимает меры предосторожности и закрепляет свое улиткообразное жилище, прикрепляя его к скале или валуну путем прядения нескольких временных шелковых нитей. Дыхательные волокна этой группы нитевидные.

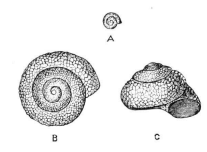


Рис. 327.— Корпуса *helicopsyche shuttleworthi*. (В честь фон Зибольда.) А, натуральный размер; В, С, увеличенный.

Лептоцериды. Первая группа отдела Эквивальпии; так что у обоих полов имеются пятичлустные верхнечелюстные щупики; эти органы часто развиты замечательным образом. Усики обычно чрезвычайно длинные и тонкие. Корпус личинки переносной (рис. 325, А, корпус *Odontocerum*); дыхательные нити не очень заметны; они образуют короткие пучки, расположенные на различных частях брюшка. Мюллер^[406] привлек внимание к виду, личинка которого обитает в Бразилии между листьями бромелий на деревьях.

The **Эстропсиды** - небольшая группа, которая недавно была понижена М'Лахланом до ранга низшего подразделения.

Гидропсихиды.— Обширная группа, личинки которой, как полагают, ведут преимущественно плотоядный образ жизни. В зависимости от вида они различаются по природе дыхательных волокон и живут в стационарных жилищах; они менее трубчатые, чем обычно в переносных футлярах, и сформированы из кусков песка и камня, скрученных вместе и прикрепленных к более крупным камням под водой. Иногда несколько личинок живут вместе в неплотно уплотненных структурах такого рода и образуются по-настоящему только тогда, когда вот-вот подвергнутся своей метаморфозе. Мюллер описывает^[406] бразильский вид *Rhyacophylax* как формирующий корпус, у которого на конце рта есть большая воронкообразная веранда, покрытая красивой шелковой сеткой. Эта личинка обитает в порогах различных речушек, и вход на веранду неизменно направлен в верхнюю часть речушки, чтобы перехватывать любой съедобный материал, приносимый водой. Более того, некоторые из этих личинок строят свои футляры так, что они образуют поперечный ряд на верхней стороне камня; в одном из этих рядов может быть помещено до тридцати футляров, а иногда несколько рядов располагаются параллельно друг другу. Эта же личинка имеет привычку при необходимости выбираться из своего футляра и подвешиваться в воде — как некоторые гусеницы подвешиваются в воздухе — с помощью шелковой нити. Другие представители гидропсихид образуют трубки или крытые пути из шелка, земли и ила, прикрепленные к камням, в которых они могут свободно передвигаться. Было с уверенностью установлено, что некоторые из Hydropsychidae являются плотоядными в личиночном состоянии. Говардом было обнаружено, что вид рода *Hydropsyche*^[407], который помогает себе в добывании пищи, расстилая сеть в воде рядом с устьем своего корпуса. Эта сеть соткана широкими сетками из чрезвычайно прочного шелка и поддерживается по бокам и сверху кусочками веточек и небольшими участками стеблей водных растений. Мелкие личинки, уносимые течением, задерживаются этой сетью в интересах личинки, которая прячется в трубке. Органы дыхания личинок гидропсихид, по-видимому, имеют разнообразный характер и вполне заслуживают тщательного изучения. Мистер Мортон сообщает автору, что некоторые из наших британских видов *Philopotamus* и *Tinodes* не имеют жабр ни в личиночном, ни в кукольном состоянии и, вероятно, дышат с помощью измененных путей в кожном покрове. У некоторых родственных родов, например, у *полицентропов*, личинки лишены жабр, но куколки ими обладают.

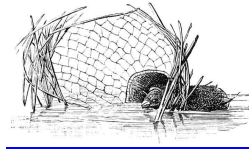


Рис. 328.— Футляр с головой личинки и ловушкой североамериканской гидропсихиды. (В честь Райли и Ховарда.)

The **Риакофилиды** - еще одна группа, в которой зафиксированы места обитания личинок. Некоторые из этих личинок не имеют дыхательных нитей, дыша только с помощью стигматов, но у других есть пучки нитей. У этих насекомых есть особенность в их метаморфозе, заключающаяся в том, что личинка, вместо того чтобы лежать свободно, строит кокон в своем футляре или другом месте обитания, в котором превращается в нимфу. У личинок, которые не пользуются переносным футляром, брюшные крючки не являются существенными и заменяются другими органами, сильно отличающимися по строению, которые иногда, по-видимому, имеют чувствительную природу, у других форм, возможно, дыхательную. Мюллер рассказывает нам о плотоядной личинке этой группы, у которой передние лапки вооружены мощными щипцами для хищнических целей.

В **Hydroptilides** входят самые мелкие из семейства Phryganeidae, и их виды, вероятно, окажутся очень многочисленными в хорошо орошаемых тропических регионах, хотя оттуда пока описаны лишь немногие. Совершенные Насекомые (рис. 320) чрезвычайно похожи на мелких мотыльков из группы Tineidae. Личинки (рис. 329) лишены дыхательных нитей и образуют переносные футляры различных форм, некоторые из которых напоминают семена. Мюллер привел любопытные сведения о некоторых бразильских гидроптилидах; один вид привязывает свое жилище к камню с помощью длинного шелковистого троса, благодаря этому изобретению сочетая безопасность с возможностью перемещаться по значительному пространству воды. В *Diaulus* есть только узкая щель на каждом конце корпуса, но одна его сторона снабжена двумя дымоходами для обеспечения потока воды в дыхательных целях.

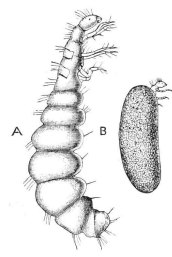


Рис. 329.— *Hydroptila maclachlani*. В, Случай с увеличенной личинкой; А, личинка увеличена еще больше. (После Клапалека.)

Личинка *оксиэтиры* (рис. 330) представляет собой любопытную форму, обладающую сравнительно длинными ногами, а голова и грудная клетка тонкие по сравнению с раздутыми задними частями тела. Футляры для окукливания прикрепляются к листу водяной лилии.

Некоторые очень любопытные аномалии в развитии крыльев наблюдаются у фриганейд; у *аномалоптерикса*, например, у самца крылья довольно короткие и бесполезны для полета, в

то время как у представителей другого пола они широкие; у *Enoicyla* — любопытного насекомого, изображенного на стр. 481, личинки которого ведут наземный образ жизни, — мы находим самок только с зачатками крыльев, в то время как у *Thamastes* задние крылья отсутствуют у обоих полов. Эти аномалии в настоящее время совершенно необъяснимы; и мы можем здесь упомянуть, что находимся в полном неведении относительно функциональной важности многих особенностей фриганейд. Мы не знаем, почему рот уменьшен по сравнению с нормальным состоянием, поскольку верхнечелюстные щупики, с другой стороны, необычайно развиты; мы не знаем значения многочисленных шипов и отростков на ногах, а также волосков на крыльях, хотя они являются одними из наиболее характерных особенностей этой группы насекомых.

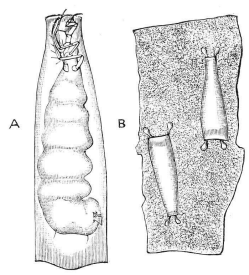


Рис. 330.—*Oxyethira costalis*. А, Личинка в футляре; В, футляры прикреплены к листу для окукливания. (После Клапалека.)

Окаменелости.—Обнаружены многочисленные останки фриганейд, относящихся к третичной эпохе. Они широко распространены в янтаре, и примечательным фактом является то, что в янтаре была обнаружена личинка. Это кажется почти необъяснимым, за исключением предположения, что такие личинки вели древесный образ жизни, что в настоящее время, должно быть, чрезвычайно редко, хотя наземные привычки *Enoicyla* позволяют нам полагать, что это может иметь место. В бассейне третичного озера в Колорадо останки Phryganeidae в состоянии имаго чрезвычайно многочисленны, поэтому любопытно, что в Европе было найдено лишь несколько таких останков. Считается, что в Оверни так называемый индийский известняк толщиной в два-три ярда на обширной территории состоит главным образом из личинок этого семейства.

В мезозойскую эпоху некоторые крылья, найденные в нижних слоях Пурбека, считаются крыльями Phryganeidae; похожие крылья были найдены в Lias, но это единственное свидетельство существования семейства в тот период, за исключением трубки, предположительно являющейся личинкой, обнаруженной в меловом периоде Богемии. Ранее этого не было обнаружено ничего, что могло бы быть связано с семейством, так что в настоящее время палеонтологические данные кажутся неблагоприятными для мнения, которого придерживаются некоторые, что Phryganeidae могут рассматриваться как формы, связанные с ранними условиями существования чешуекрылых. Следует отметить, что голова у Phryganeidae является наиболее важной частью с систематической точки зрения, и что окаменелости были идентифицированы главным образом по крыльям; это гораздо более сомнительный признак, поскольку крылья Phryganeidae имеют простую систему изгиба и по форме не имеют ничего особенно характерного.

Вымерший отряд Palaeodictyoptera.

Это, по-видимому, самое подходящее место, чтобы заметить существование некоторых ископаемых остатков из палеозойских пород, которые не могут быть надлежащим образом или определенно отнесены ни к одному из существующих нами Отрядов и которым, следовательно, было дано вышеупомянутое название. Эти останки состоят главным образом из крыльев в более или менее несовершенной сохранности, и поэтому весьма сомнительно, был ли правильным подход к отнесению их к отдельному Отряду, считающемуся вымершим. Это становится тем более сомнительным, когда мы вспоминаем, что было найдено ископаемое насекомое, *Eugereon bockingi*, имеющее голову с ротовыми частями полукрылой или двукрылой природы, с прикрепленными к нему крыльями, которые, если бы их нашли отдельно, были бы сочтены нейроптерными или, во всяком случае, родственными им. Около сорока двух форм Palaeodictyoptera отнесены Скаддером к разделу под названием Neuropteroidea, и поэтому их можно считать имеющими особое сходство с нашими Neuroptera. Эти Neuropteroidea включают многочисленные роды и не менее шести семейств. Точка зрения Скаддера в лучшем случае носит предварительный характер и не очень благосклонно воспринимается некоторыми энтомологами. Брауэр, действительно, полностью возражал против образования этого Отряда Palaeodictyoptera, а Бронгнярт опубликовал список палеозойских насекомых, у которых принята система расположения, отличная от системы Скаддера. В своей последней работе^[408] Бронгнярт относит некоторых из этих Neuropteroidea к семействам утконосов и протодонат, которые мы обсуждали ранее. Весь вопрос об этих останках палеозойских насекомых все еще находится в зачаточном состоянии, и было бы неправильно принимать какую-либо точку зрения как окончательную, которая еще не была высказана, и было бы несправедливо отклонять этот вопрос как несущественный из-за большого расхождения во мнениях среди авторитетов, которые его исследовали.

ГЛАВА XXII

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ—HYMENOPTERA SESSILIVENTRES—CEPHIDAE—ORYSSIDAE—SIRICIDAE—TENTHREDINIDAE ИЛИ
ПИЛИЛЬЩИКИ

Отряд IV. Перепончатокрылые.

Крыльев четыре, перепончатые, без чешуек, обычно прозрачные, никогда не бывают очень большими, задняя пара меньше передней; клетки, образованные нервными окончаниями, неправильной величины и формы, никогда не бывают очень многочисленными (менее двадцати на переднем, более пятнадцати на заднем крыле). Нижние челюсти бросаются в глаза даже тогда, когда другие части рта образуют хоботок. Боковые части переднегруди отсоединены от переднеспинки и перекрывают переднеспинку, обычно полностью скрывая ее. Самки снабжены на конце тела либо пилой, либо жалом, либо яйцекладом; эти части могут быть либо втянуты в тело, либо постоянно торчать. Метаморфоза обширна и внезапна, главные изменения обнаруживаются в куколке во время последней линьки личинки; эта линька часто откладывается надолго после завершения роста. В куколке части совершенного Насекомого видны почти свободными, каждая покрыта очень нежной кожицей.

Термин Перепончатокрылые включает муравьев, пчел, ос, пилильщиков и бесчисленные племена мух-ихневмонов. Отряд имеет огромные размеры, даже в настоящее время состоящий из десятков тысяч описанных и названных видов, и все же их лишь немного по сравнению с теми, которые остаются неизвестными. Он имеет все основания считаться "высшим" отрядом насекомых. Сэр Джон Лаббок говорит: "Если мы судим о животных по их интеллекту, проявляющемуся в их действиях, то ближе всего к человеку приближаются не горилла и шимпанзе, а пчела и, прежде всего, муравей".^[409] Механическое совершенство строения особей и быстрый и эффективный способ, которым они выполняют свои функции, очень примечательны. У многих видов перепончатокрылых особи имеют привычку жить вместе в больших сообществах, в которых усилия членов объединяются для поддержки всего общества и на благо подрастающего поколения. Чтобы приспособить их к этой социальной жизни, тела большего числа индивидуумов более или менее изменяют структуру, так что они становятся рабочими. Эти труженицы во всех случаях являются несовершеннолетними самками; помимо выполнения обычной общественной работы, они ухаживают за детенышами и кормят их. Обязанность воспроизводства ограничена одной самкой, называемой королевой, или небольшим числом таких особей в каждом обществе. Самцы занимают неважное положение в обществе и обычно живут намного короче, чем рабочие особи и королевы. Общественные перепончатокрылые не образуют единой зоологической группы, а бывают трех разных видов — ос, пчел и муравьев. Существует множество несоциальных, или одиночных, ос и пчел.

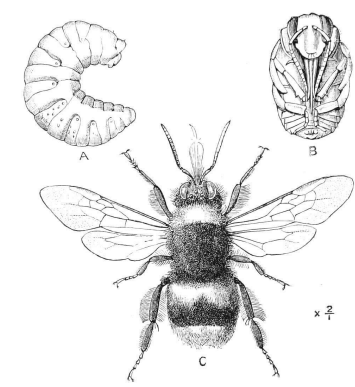


Рис. 331.—*Лучезарная бомба*. А, взрослая личинка; В, куколка; С, имаго, самка. Великобритания.

В отряде перепончатокрылых - особенно у высших форм — самцы и самки часто отличаются по внешнему виду и строению. У муравьев, одной из социальных групп, рабочие, или несовершеннолетние самки, совершенно бескрылы. Существует множество других групп, в которых встречаются виды, не являющиеся социальными, с бескрылыми самками, в то время как у самцов есть крылья. У некоторых видов самец находится в аптерическом состоянии, возможно, обычно только в виде диморфной формы. В паразитическом отделе есть виды, которые являются летучими у обоих полов. Строение наружного скелета, или внешней части тела, обладает некоторыми особенностями, главной из которых является отделение боковых частей переднегруди и их большое развитие. Не менее примечательно отделение сегмента от брюшной полости, чтобы он стал, так сказать, частью грудной клетки; в то время как между первым и вторым настоящими сегментами брюшной полости существует соединение, или сочленение, совершенного механического совершенства, позволяющее выполнять операции по ужалению и прокалыванию с точностью, которую невозможно превзойти.

В результате отсоединения боковых частей грудной клетки передние ножки и структуры, связанные с ними, отделяются от туловища, как показано на рис. 332, и действуют в соединении с головой, в то время как дорсальная часть сегмента остается прикрепленной к большой грудной массе. Голова совершенно свободна от грудной клетки и очень подвижна; верхние органы рта — надбровная губа и мандибулы — не подвержены изменениям, подобным тем, которые проявляются в верхней челюсти и нижней губе, части которых у пчел удлинены для образования сосательного аппарата, который может превышать по длине все тело насекомого. Нижние челюсти остаются режущими или дробящими орудиями даже тогда, когда верхние челюсти и нижняя губа модифицируются для образования сосательного аппарата того типа, о котором мы упоминали; так что у высших форм — муравьев, пчел и ос — ротовые органы полностью дифференцированы для выполнения двух наборов функций: одной производственной, другой питательной.

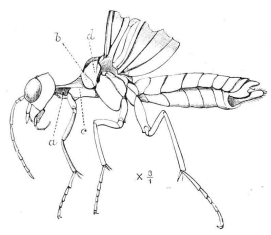


Рис. 332.—Десятая часть с полностью вытянутой головой: *a*, плеврон; *b*, переднеспинка; *c*, перепонка; *d*, мезонотум.

Позади головы имеется большая консолидированная масса, представляющая грудную клетку других насекомых, но сформированная, как мы уже указывали, необычным образом и поэтому может быть названа особым названием - алитранк (рис. 333). Переднеспинка образует переднюю часть переднеспинки, с которой она обычно очень тесно связана, действительно, часто будучи неподвижно спаяна с ней. Однако он отличается значительным разнообразием и виден в своем самом простом и наименее спаянном состоянии в *Cephus*. У высших пчел переднеспинка приобретает форму, невидимую ни у каких других насекомых, являясь одним из самых красивых склеритов, встречающихся в классе (рис. 334, переднеспинка *Xylocopa*). Мы уже отмечали, что у перепончатокрылых нижние части переднегрудного сегмента отделены от верхнего, так что переднеспинка не поддерживается снизу грудиной, как обычно. У рассматриваемых пчел переднеспинка компенсирует удаление соответствующих боковых частей и грудины, сама становясь сплошным кольцом, ее стороны удлиняются и сходятся на средней линии нижней поверхности тела. В то же время с каждой стороны по бокам развиваются большие доли, перекрывающие и защищающие первое дыхательное отверстие. Промежуточные стадии этой замечательной модификации можно наблюдать, рассмотрев небольшую серию родов пчел.

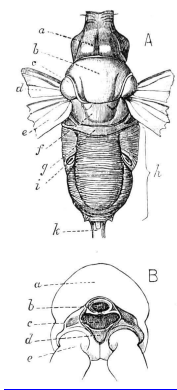


Рис. 333.— Изгиб зрачка. А, дорсальная сторона: *a*, переднеспинка; *b*, мезонотум; *c*, тегула; *d*, основание переднего, *e*, заднего крыла; *f*, *g*, отделы плюсневой кишки; *h*, срединный (истинный первый брюшной сегмент); *i*, его дыхальце; *k*, второй брюшной сегмент, обычно называемый черешком или первым брюшным сегмент. В, задняя сторона срединного сегмента: *a*, верхняя часть; *b*, верхняя часть; *c*, нижнее брюшное отверстие; *d*, вентральная пластинка срединного сегмента; *e*, тазобедренная кость.



Рис. 334.— Переднеспинка пчелы-плотника, *Xylocopa* sp. Восточная Индия.

Хотя передняя часть перепончатокрылого насекомого обычно не видна из-за того, что она прикрыта боковыми частями, на самом деле, как показано на рис. 335, Б, она сложной формы. У *цимбекса* и некоторых других пилильщиков боковые части не такие большие, как обычно, но передняя часть больше и обнажена. Переднегрудное дыхальце редко видно снаружи, но его положение удивительно постоянное и обычно обозначается своеобразной лопастью или углом переднеспинки, выступающим назад чуть ниже места вставки переднего крыла. Эта рыльцевидная мочка часто окаймлена короткими волосками.

Мезоторакс - самый большой из трех отделов собственно грудной клетки; его верхняя часть большая и обычно разделена на две части поперечным швом. Боковые части расположены так, что эпимерон находится скорее позади, чем под эпистернией. Мезостерна образует большую часть нижней поверхности туловища. Очень большая фрагма выступает из мезоторакса внутрь тела. Мезоторакальное дыхальце обычно не видно; его существование было неизвестно энтомотомам старшего возраста, которые в результате были вынуждены рассматривать дыхальце срединного сегмента как принадлежащее грудной клетке. Мезоторакальное дыхальце, однако, легко просматривается в *кимбексе*, расположенном в шве между мезоторакальным эпимероном и плюсневой эпистернией, немного ниже места введения переднего крыла; близко к этому месту мезофрагма, о которой только что говорилось, выходит в *кимбексе* на поверхность. У рабочего муравья обычно заметно мезоторакальное дыхальце. Части плюсногрудки обычно невелики, но в этом отношении преобладает такое разнообразие, что общего описания дать невозможно.

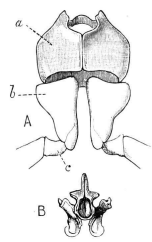


Рис. 335.—Сочленение передних ног шершня (*Vespa crabro*, ♀). **A:** *a*, боковой участок переднегруди, перекрывающий грудную клетку; *b*, тазобедренная кость; *c*, вертел. **В**, собственно грудная клетка, при извлечении вид спереди.

Строение задней части алитранка послужило поводом для анатомической дискуссии, которая длилась более трех четвертей века,^[410] в результате чего теперь ясно, что задняя часть того, что у перепончатокрылых кажется грудной клеткой, состоит из брюшного сегмента. Эта часть получила названия "сегмент Латрея", "срединный сегмент" и "проподеум". Последний термин был предложен Ньюманом в форме проподеона,^[411] и, по-видимому, в целом является наиболее подходящим термином для этой части, которая имеет большое значение в систематической энтомологии из-за чрезвычайного разнообразия признаков, которые она предоставляет. Хотя ясно, что проподеум в значительной степени является брюшным сегментом, его морфология все еще остается неопределенной; какие части являются плевральными, какие тергальными, а какие могут представлять собой хитинизированную область дыхальца или части метоторакса, не определено. Вентральная часть проподеума резко контрастирует со спинной частью, будучи настолько маленькой, что ее часто описывали как отсутствующую; однако ее нетрудно обнаружить в положении, показанном на *d*, рис. 333, В.

Хотя истинный первый сегмент брюшной полости отделен от своего нормального положения и присоединен к грудной клетке, все же термин "брюшная полость" традиционно ограничивается частью, которая начинается с истинного второго сегмента, который при подсчете количества брюшных сегментов считается первым. Существует два способа сочленения брюшка перепончатокрылых с алитранком; у одного (рис. 336, А) основание брюшка остается обычного у насекомых размера, в то время как у другого (рис. 336, Б) оно сильно сужено, так что две части соединены только тонкой ножкой - черешком. Черешок, помимо того, что очень совершенным образом сочленяется с проподеумом посредством определенных выступов и выемок, также соединен с ним с помощью тонкой связки, расположенной на его спинной стороне и называемой канатиком, показанной на рис. 333, А, как раз на конце указательной линии *k*. Такой способ сочленения дает большую свободу движений, так что у некоторых черешковых (*Ampulex*) брюшко может быть удвоено под туловищем, а жало вынесено к голове. Стоит отметить, что даже у сидячих желудочков, как называется подотряд с широким брюшком, в соответствующем месте наблюдается некоторое движение; в то время как, как показано на рис. 336, А, между *a* и *b*, существует открытая мембрана, гомолог канатика.

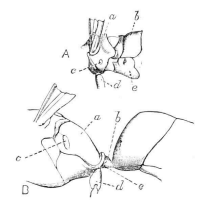


Рис. 336. Сочленение брюшка и туловища, **A**, *Cimbex*, **B**, *Vespa*. *a*, Пропопеум или срединный сегмент; *b*, спинная пластинка первого (второго истинного) брюшного сегмента или черешок; *c*, дыхальце пропопеума; *d*, задняя тазобедренная кость; *e*, вентральная пластинка первого (второго истинного) брюшного сегмента.

Количество брюшных сегментов, которые можно увидеть у идеального Насекомого, сильно различается. У *Tenthredinidae* можно различить девять, в то время как у некоторых *Chrysididae* трудно обнаружить более трех за черешком. Эти различия, однако, поверхностны или вторичны и обусловлены изменениями в дальнейшей жизни в связи с укусами или буравчиками; у исследованных личинок обычно обнаруживали тринадцать сегментов позади головы.

Нет ничего более примечательного у перепончатокрылых, чем большие различия, существующие в форме черешка. Она может быть очень короткой, как у пчел, так что брюшко, когда оно не согнуто, не кажется отделенным от грудной клетки (рис. 331, B); в этом состоянии оно называется сидячим, термин, который было бы хорошо заменить псевдосессильным. У многих одиночных ос черешок очень длинный. У муравьев он заменен одним или двумя маленькими сегментами причудливой формы, называемыми узлами (рис. 60, B, 2, 3), и у многих муравьев они снабжены структурами для производства звука. Брюшко образовано системой двойных впадин; каждая спинная пластинка перекрывает каждую брюшную пластинку, а задний край каждого сегмента охватывает переднюю часть следующего; таким образом, эта часть тела обладает не только большой подвижностью, но также способна к значительному растяжению. Плевры, по-видимому, отсутствуют, но каждая из них действительно стала частью дорсальной пластинки сегмента, к которому она принадлежит. Это показано на примере *кимбекса*, где разделение между плевроном и дорсальной пластинкой существует на каждом сегменте, кроме базального. Благодаря такому расположению брюшные стигматы у перепончатокрылых, по-видимому, расположены на спинных пластинках.

Органы механического назначения, существующие на концах тела у перепончатокрылых, демонстрируют большое разнообразие форм; это пилы, сверла, колющие приспособления или жала. Несмотря на их большие различия, все они по своему происхождению по существу схожи и состоят из шести частей, развившихся из похожих на конечности продолжений на предпоследнем и предпоследнем сегментах личинки, как описано Пакардом и Девисом.^[412] Некоторые считали, что эти отростки по существу не отличаются от брюшных ножек, и Холодковский недавно отстаивал это мнение.^[413]

Ножки пчел подвергаются модификациям для промышленных целей. У жалящих перепончатокрылых вертелы обычно состоят из одной части, и этих насекомых называют однороговыми; но у большинства других форм вертелы более или менее отчетливо разделены на две части (рис. 345, б). Обычное количество суставов в предплюсне составляет пять, но во многих случаях может уменьшаться. У пчел и муравьев первый сустав изменен по форме; у пчел он действует как инструмент для сбора или переноса пыльцы; у муравьев он действует, так сказать, как вторая берцовая кость. Между когтями имеется очень совершенная подушечка, уже описанная и изображенная на стр. [106](#).

Крылья примечательны красивым способом соединения заднего с передним, так что в полете они действуют как единый орган. Заднее крыло снабжено рядом крючков, а задний край переднего крыла загнут таким образом, что крючки зацепляются за него. У некоторых паразитических форм крылья почти лишены нервов и не имеют крючков. Способность к полету в этих случаях, вероятно, невелика, крылья служат Насекомому только для того, чтобы парить в воздухе. У некоторых перепончатокрылых, особенно у *Pompilides* и *Xylocopa*, крылья могут быть глубоко пигментированными или даже металлическими; а у некоторых форм *Tenthredinidae*, *Ichneumonidae* и *Braconidae* пигментация принимает форму определенных узоров.

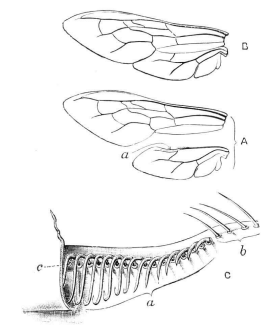


Рис. 337.- Крылья пчелы—плотника. **А**, пара крыльев разделена; *a*, положение крючков; **В**, те же крылья, когда они соединены крючками. **С**, части двух крыльев: *a*, ряд крючков; *b*, краевые волоски; *c*, часть края переднего крыла, другая часть которого отломана, чтобы показать крючки.

Исследования внутренней анатомии перепончатокрылых в настоящее время ни в коем случае нельзя назвать многочисленными или обширными. Пищеварительный канал (рис. 69) в дополнение к пищеводу и кишечнику имеет зоб, желудок и желчный желудок. Общественные перепончатокрылые обладают способностью извергать вещества из пищеварительного тракта с целью обеспечения пищей своих детенышей.

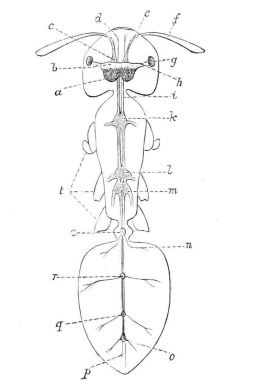


Рис. 338.— Центральная нервная система (надпищеводный ганглий и вентральная цепочка) рабочего муравья, *Camponotus ligniperdus*. (После передней части) *a*, полушарие головного мозга; *b*, примордиальная доля головного мозга или плодоножечковое тело (вдавленное, чтобы были видны другие части); *c*, обонятельная доля (приподнятая из естественного положения); *d*, нерв к верхней губе; *e*, антеннарный нерв; *f*, кончик антенны; *g*, глаз; *h*, зрительный нерв;

i, продольные спайки, соединяющие скрытую подполушарную пищеводный ганглий с *k*, переднегрудным ганглием; *l*, мезоторакальный, *m*, метаторакальный ганглий; *s*, ганглий черешка; *n*, нерв от черешка к другой части живота; *r*, *q*, *o*, 2-й, 3-й, 4-й брюшные ганглии; *p*, терминальный нерв к клоаке; *t*, основания ножек.

Зоб, расположенный в передней части брюшка, является резервуаром, содержащим это вещество. Считается, что способом дезорганизации является давление, оказываемое на зоб за счет сокращения брюшной полости. Слюнные железы присутствуют в поразительном разнообразии. Трахеальная система у высших крылатых форм обладает большими мешковидными расширениями, расположенными по бокам брюшка. Нервная система представляет особый интерес из-за высокого интеллекта многих представителей этого Отряда; и по этому пункту анатомии Брандт^[414] провел довольно обширные исследования, изучив ее у взрослой особи семидесяти восьми видов и у личинки двадцати двух. У взрослого человека имеются два головных — над- и подпищеводных, — два или три грудных и от трех до семи брюшных ганглиев. У пчел, ос и некоторых других острозубых есть только два грудных ганглия, в то время как у некоторых муравьев их три. Надпищеводный ганглий очень большой. Самый замечательный факт, выявленный исследованиями Брандта, — это огромная разница, существующая между полами и рабочей кастой у одного и того же вида. Считается, что ножкообразные тела надпищеводного ганглия в своем развитии коррелируют с развитием интеллекта или инстинкта. У рабочих общественных перепончатокрылых эти органы очень большие, в то время как у самцов и самок они маленькие. У рабочих и самок *Bombus* есть шесть брюшных ганглиев, в то время как у самцов их всего пять; а у рабочего медоносной пчелы пять брюшных ганглиев, в то время как у самца и пчелиной матки их всего четыре. У пчелы-листорезки (*Megachile*) у самца четыре брюшных узла, а у самки пять, а у ос у рабочих их пять, у самцов и самок по шесть. Нервная система личинок демонстрирует лишь небольшую разницу между ганглиями, которых насчитывается тринадцать, восемь из которых находятся в брюшной полости. У эмбриона пчелы Ковалевский наблюдал семнадцать ганглиев. Таким образом, изменения, происходящие от эмбрионального состояния к состоянию имаго, направлены на уменьшение количества ганглиев, что достигается путем слияния некоторых из них. У взрослого перепончатокрылого насекомого, по-видимому, первый брюшной узел всегда соединен с последним грудным.

Подчиненные заказы. Различие в форме брюшного сочленения, о котором упоминалось ранее (стр. 492, рис. 336, А, Б), разделяет перепончатокрылых на два больших подотряда, представители которых очень различаются по своим привычкам и истории жизни. Сидячие желуди — растительноядные; их личинки (рис. 343, А) снабжены ножками и способны самостоятельно добывать себе растительную пищу. Личинки черешчатокрылых беспомощны, похожи на личинок и зависят в плане питания от запасов, предоставляемых им родителями или товарищами. Девиз утверждает, что, хотя личинки черешковых кажутся безногими, внутри тела есть грудные ножки. Метаморфозы, насколько это известно, и ранняя история жизни сидячих моллюсков очень похожи на метаморфозы бабочек и мотыльков, за исключением того, что куколка мягкая и не имеет твердой внешней оболочки. Некоторые из этих сидячих растительноядных становятся плотоядными в идеальном состоянии — изменение привычек, которое наиболее необычно для насекомых, хотя часто встречается и обратное явление. Личинки черешковых в рассмотренных случаях проявляют особенность, заключающуюся в том, что пищеварительный канал не имеет никакого выходного отверстия кзади до тех пор, пока не приближается окончание

личиночной стадии существования. В некоторых случаях анального отверстия нет; в других это отверстие существует, но нет сообщения между желудком и задней кишкой.

Паккард сообщает нам^[415], что у *Bombus* личинка после полноценного кормления переходит в состояние куколки (рис. 331, А, Б) путем серии трансформаций, сопровождающихся линькой кожи. Заявления Паккарда были подтверждены другими, но подробности приведены не полностью, так что количество линек, их интервалы и другие подробности до сих пор неизвестны. Мы заметили, что куколочный возраст очень похож на совершенный возраст, за исключением того, что он бесцветный и мягкий, и что каждый из членов тела покрыт очень нежной кожей; окраска проявляется постепенно. Эта метаморфоза имеет важные отличия от метаморфозы чешуекрылых. Паккард называет Насекомое на стадиях превращения из полноценной личинки в куколку полукуколкой; более поздние стадии развития куколки, когда появляется окраска, он называет subimago. В общей сложности, по его мнению, существует серия по меньшей мере из десяти линьек кожи. Его идеи, по-видимому, были почерпнуты из изучения серии образцов после смерти, а не из наблюдения за развитием живых особей. Паразитические формы перепончатокрылых, по-видимому, претерпевают необычайные метаморфозы самого разнообразного характера.

Партеногенез.—Одним из наиболее примечательных фактов, связанных с этим Отрядом, является преобладание партеногенеза у значительного числа широко разделенных видов. У многих из этих Перепончатокрылых это не просто случайное явление, но играет важную роль в преимущественности вида; действительно, считается, что у некоторых представителей Отряда размножение полностью партеногенетическое. Мы подробно расскажем о некоторых из этих случаев в последующих главах, а здесь сделаем несколько замечаний о различных формах партеногенеза, существующих в Отряде. Все три формы партеногенеза, упомянутые на стр. 141, встречаются у перепончатокрылых. У галлообразующих цинипид партеногенез часто сопровождается сменой поколений, за поколением, состоящим из двух полов, следует другое, состоящее полностью из самок, которое, в свою очередь, дает начало обоим полам. В этом случае дейтеротокный партеногенез устанавливается как часть нормального хозяйства вида. Эта же форма партеногенеза наблюдается и у других видов Cynipidae, не сопровождающаяся сменой поколений. Таким образом, у *Rhodites rosae* поколения похожи друг на друга, и самец встречается очень редко, но все же иногда появляется,^[416] и то же самое наблюдается у других цинипид. Согласно наблюдениям Адлера, мы можем предположить, что самец в последних случаях бесполезен, поскольку продолжение рода осуществляется девственными самками, хотя самцы существуют. Дейтеротокный партеногенез также происходит у пилильщиков, но как сравнительно редкое явление.^[417]

Телитокный партеногенез распространен у пилильщиков, а также у некоторых цинипид. Есть несколько видов этого последнего семейства, у которых никогда не было обнаружено самцов.^[418] Явления, о которых мы упоминали у *Rhodites rosae*, наводят на мысль, что у этого вида дейтеротокный партеногенез происходит в виде исключения, поскольку виды обычно телитокны. Считается, что наиболее примечательный случай телитокного партеногенеза существует у муравья-паразита *Tomognathus*. Говорят, что этот вид мономорфен, существует только самка, размножающаяся непрерывным партеногенезом.

Аррентокный партеногенез —*т.е.* партеногенез, при котором потомство полностью мужского пола, — происходит у нескольких видов пилильщиков. Мы находим, что это также

происходит в случае общественных перепончатокрылых; рабочие муравьи, пчелы и осы иногда производят яйца партеногенетически, и потомство в этих случаях всегда мужского пола. У медоносных пчел матка иногда откладывает яйца до того, как она была оплодотворена, и тогда партеногенетический молодняк всегда мужского пола.

Некоторые виды перепончатокрылых проявляют две формы партеногенеза. У *Nematus curtispina* партеногенетическое поколение обычно мужского пола, но иногда образуется самка;^[419] в то время как у *Hemichroa rufa* партеногенез может привести либо к дейтеротокному, либо к телиотокному потомству. Пока не известно ни одного случая, когда какой-либо вид проявлял бы три формы партеногенеза. Из этого обзора мы можем заключить, что партеногенез не способствует формированию одного пола больше, чем другого; но ясно, что он определенно благоприятствует получению выводка, который полностью одного пола, но пол которого отличается в зависимости от других обстоятельств.

Выработка пола.—Считается, что у медоносной пчелы существует очень своеобразная форма партеногенеза, и с уверенностью утверждается, что трутни, или самцы, этого вида всегда образуются из неоплодотворенных яиц. Эти взгляды обычно называют теорией Дзирзона, и они широко приняты. Они предполагают, что яйцеклетки мужские до оплодотворения, а затем становятся женскими. После оплодотворения пчелиной матки большая часть сперматозоидов вскоре попадает в небольшую камеру, сперматеку, расположенную недалеко от заднего отверстия тела; считается, что каждое яйцо может быть оплодотворено, когда оно проходит через дверь этой камеры, и что яйца, из которых получаются самки (*т.е.* рабочие или королевы), оплодотворяются таким образом, но яйца, из которых получаются трутни, не оплодотворяются. Следовательно, предполагается, что пол определяется этим актом оплодотворения, и Чешир описал то, что он называет аппаратом для различения полов. Также с уверенностью утверждается, что ни у одного самца медоносной пчелы никогда не было отца.

Факты, которые мы изложили относительно полов, возникающих в результате партеногенетического размножения у перепончатокрылых в целом, крайне противоречат теории Дзирзона в той мере, в какой это относится к выработке пола. Всегда были энтомологи^[420], которые считали эту точку зрения неудовлетворительной, и наблюдения нескольких недавних французских натуралистов^[421] опровергают идею о том, что пол яйцеклетки определяется ее оплодотворением.

Не может быть никаких сомнений в том, что пчелиная матка часто производит самцов партеногенетическим путем, и ошибка взглядов, на которые мы ссылаемся, состоит в том, что партеногенез является причиной пола особи. Следует помнить, что откладывание неоплодотворенной яйцеклетки оплодотворенной самкой может физиологически отличаться от откладывания яйцеклетки неоплодотворенной самкой; ибо, хотя в результате обоих получается неоплодотворенная яйцеклетка, возможно, что оплодотворение самки может инициировать процессы, которые изменяют пол яйцеклеток, вырабатываемых яичниками, так что, хотя до оплодотворения они могут производить только мужские яйцеклетки, все же после оплодотворения они могут производить яйцеклетки противоположного пола или обоих полов. Другими словами, акт оплодотворения может инициировать изменение условий питания яичников, и это может определить пол произведенных яйцеклеток.

Полиморфизм, или касты. Вопрос о причинах того, что модифицированные особи образуют различные касты общественных перепончатокрылых, много обсуждался. Многие из этих особей сильно отличаются по размеру и строению от любого из своих родителей, а также отличаются по своим привычкам и инстинктам. Этот сложный вопрос далек от полного выяснения. В случае с медоносной пчелой хорошо установлено, что яйцеклетка женского пола после откладывания может быть превращена либо в матку, либо в рабочую пчелу в зависимости от способа питания — используя это слово в самом широком смысле. С другой стороны, Девиц считал, что в случае муравья *Formica rufa* каста — будь то рабочий или крылатая самка — уже определена у насекомого до выхода из яйца.^[422] Вейсман и другие связывают касту с некоторыми гипотетическими зачатками, которые, по их мнению, существуют на самой ранней стадии эмбрионального или оогенетического процесса.

Герберт Спенсер говорит:^[423] "У этих общественных насекомых пол определяется степенью питания во время формирования яйца", и "после того, как яйцо, заранее определенное как женское, было отложено, характер произведенного насекомого как совершенной самки или несовершенной самки определяется питанием личинки. *То есть один набор различий в структуре и инстинктах определяется питанием до снесения яйца, а другой набор различий в структурах и инстинктах определяется питанием после снесения яйца.*"

Обобщение Спенсера не противоречит фактам, выявленным до сих пор, хотя возможно, что прогресс знания может демонстрировать некоторое разнообразие в отношении периодов развития, на которых происходят начала модификаций.

На рис. 339 представлены основные касты, или взрослые формы, существующие в сообществе одного из наиболее высокоразвитых видов общественных перепончатокрылых, муравьев-листорезов, *Atta cephalotes*. Когда мы будем иметь дело с Formicidae, мы рассмотрим некоторые подробности относительно этих и других случаев полиморфизма.

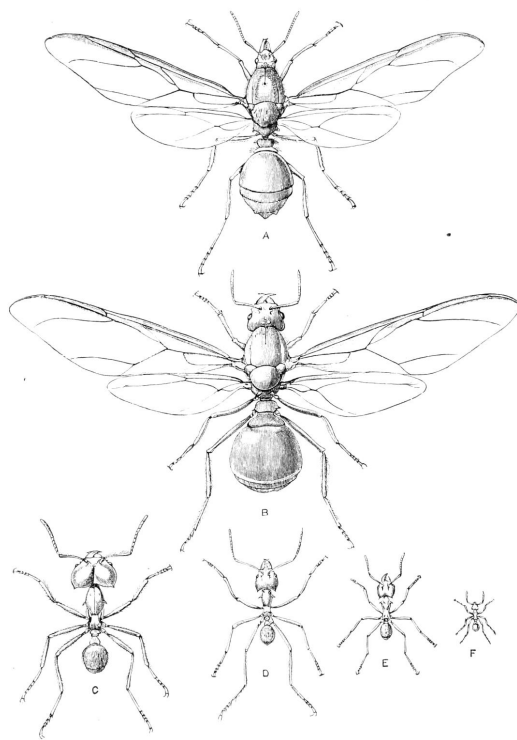


Рис. 339.— Взрослые формы *Atta (Oecodoma) cephalotes*, взятые из гнезда на Тринидаде мистером Дж. Х. Хартом 25 июня 1895 г. **А**, самец; **В**, крылатая самка; **С-Е**, различные формы без крыльев; **С**, так называемый солдат; **Д**, крупный рабочий; **Е**, работник поменьше; **Е**, самая маленькая работница или медсестра. Все увеличено одинаково (в полтора раза).

Наша цель в настоящее время состоит в том, чтобы привлечь внимание читателя к огромному разнообразию внешних форм, которое, как считается, справедливо или ошибочно, является результатом обращения с молодежью. И мы также воспользуемся этой возможностью, чтобы более полно проиллюстрировать замечание, сделанное нами на стр. [85](#) относительно глубоких различий, существующих между муравьями и белыми муравьями, или термитами, несмотря на замечательные аналогии, которые, как мы обнаружим, существуют во многих их социальных механизмах.

Аналогии, на которые мы ссылаемся, вкупе с тем фактом, что существует определенное общее сходство во внешней форме между рабочими термитами и муравьями и даже между необычными кастами, называемыми солдатами в этих двух группах, породили идею о существовании зоологического родства между социальными формами Neuroptera и Hymenoptera. Однако с зоологической точки зрения эти двое относятся к числу самых разных насекомых. Внешний скелет термитов примечателен своим несовершенным развитием, склериты мелкие и изолированные, в то время как сегментарная дифференцировка тела низкая (рис. 225 и т.д.), так что подсчет сегментов не представляет трудностей. У муравьев дело обстоит наоборот в отношении обоих этих фактов, различные сегменты крайне неодинаковы, так что их гомология была обнаружена только после длительных исследований, в то время как хитинизация и сочленение различных частей настолько совершенны, что муравья можно описать как облаченного в панцирь, подогнанный друг к другу настолько точно, что трудно где-либо ввести острие иглы в его щели. Крылья двух видов насекомых также чрезвычайно различны. Различия между способами роста и развития двух групп насекомых столь же глубоки, как и различия в их анатомии. Termitidae относятся к отряду насекомых, у которых крылья развиты вне тела; Перепончатокрылые - к отряду, у которого они развиты внутри тела. У термитов рост особи происходит медленно, и окончательной формы они достигают постепенно. У муравьев рост происходит с большой скоростью, и во время него насекомое представляет собой беспомощную личинку, абсолютно зависящую от внимания старших, в то время как разница в форме и строении между личинкой муравья и муравьиной огромна. Как анатомия, так и онтогенез муравьев и термитов сильно различаются. К этим различиям следует добавить, как имеющим большое значение, тот факт, что у перепончатокрылых только женский пол модифицирован в связи с разделением труда, в то время как у термитов этому изменению подвергаются оба пола. Следовательно, невозможно предположить, что замечательные аналогии, существующие между сообществами муравьев и термитов, обусловлены каким-либо общим происхождением. Вероятно, объяснение интересного сходства в социальной жизни муравьев и термитов следует искать в какой-то сходной физиологической восприимчивости предков обеих групп в чрезвычайно отдаленную эпоху.

Перепончатокрылые, без сомнения, являются одним из крупнейших отрядов насекомых, причем виды паразитических племен, по-видимому, бесчисленны. Несомненно, существует 250 000 видов Отряда, и, возможно, их число может оказаться намного больше. К настоящему времени открыто 25 000 или 30 000 видов. Никаких останков насекомых этого отряда, более древнего, чем лии, обнаружено не было; действительно, сомнительно, что ископаемые, которые считаются перепончатокрылыми указанного периода, действительно таковыми являются.

Порядок, как уже упоминалось, состоит из двух очень разных подотрядов, а именно:-

1. *Перепончатокрылые сидячеусые*. Насекомые с широким у основания брюшком, первый сегмент которого не полностью сросся с грудной клеткой.
2. *Hymenoptera Petioliventre*s или *Petiolata*. Брюшная полость соединена с тем, что кажется грудной клеткой, тонким сочленением, задняя часть видимой грудной клетки состоит из брюшного сегмента.

Перепончатокрылые сидячеусые.—Эту группу по-разному называли *Hymenoptera phytophaga*, *H. securifera*, *H. sessiliventre*s, *H. serrifera*, *H. symphyta*. Мы предпочитаем старый термин, заимствованный из признака, который позволяет нам с первого взгляда определить, к какой группе принадлежит вид. Подразделение или подотряд могут быть формально определены следующим образом:—

*Брюшко почти непрерывно по очертаниям с грудной клеткой, обе части имеют широкое соединение вместо небольшого, очень подвижного сочленения. Анальная доля задних крыльев обычно значительного размера. Вертела двудольные (разделены поперечно на две части, рис. 345). Конечности тела женщины, снабженные пилами или сверлильными инструментами, обычно скрытые, в некоторых случаях частично видимые. Личинки со сложными ротовыми органами; тремя парами грудных ножек (несовершенных у *Cephidae* и *Siricidae*) и часто с многочисленными брюшными ножками, на которых нет крючков. Пища растительная.*

Насекомые этого подотряда никогда не проявляют высокоспециализированных привычек и активности более известных черешковых перепончатокрылых. Хотя пища на личиночных стадиях всегда растительная, личинки и их привычки весьма разнообразны; некоторые питаются галлами, некоторые - веточками растений, некоторые - твердой древесиной деревьев и кустарников. Большинство, однако, обитает на листьях растений. Те, что живут в древесине (рис. 342, В), по внешнему виду напоминают жесткокрылых личинок, которые имеют схожие привычки, а те, что живут на листьях (рис. 343, А), напоминают чешуекрылых личинок, которые ведут себя аналогично. В подотряд входят четыре семейства, а именно. *Cephidae*, *Oryssidae*, *Siricidae*, *Tenthredinidae*.

Британские сидячие насекомые — под названием *Phytophagous Hymenoptera* - недавно были опубликованы в монографии мистера Питера Камерона в серии томов. опубликовано Обществом Рэя.^[424] Они содержат много цифр и множество деталей, относящихся к естественной истории, в дополнение к описаниям родов и видов.

Семейство I. *Cephidae*—Стеблевые пилильщики.

Стройные насекомые со слабым покровом; свободная, более или менее удлиненная переднеспинка; один отросток на передней большеберцовой кости. Личинки, живущие в стеблях растений или в нежных побегах деревьев и кустарников.

Малозаметные маленькие насекомые, составляющие это семейство, имеют тонкие усики своеобразной формы, состоящие из восемнадцати-тридцати суставов, два из которых

короткие и крепкие; затем идут несколько длинных суставов с большей или меньшей силой движения, конечная часть которых представляет собой удлинённую булаву из множества суставов с небольшой силой движения. Переднеспинка длиннее, чем обычно у перепончатокрылых, и вместо того, чтобы быть очень тесно связанной с мезонотумом, она свободна и подвижна, хотя ее основание перекрывает переднюю часть мезонотума. Срединная пластинка (*т.е.* спинная пластинка, соединяющая грудную клетку и брюшко) разделена до основания посередине, отделы разделены более широким сзади участком перепонки; анальная доля задних крыльев маленькая, но отчетливая. У самки на конце тела имеется пила, но она прикрыта двумя щитками; они образуют короткий конечный выступ. Несмотря на то, что цефидами слишком часто пренебрегают, они действительно представляют большой интерес как существа более несовершенного или примитивного строения, чем любое из других семейств перепончатокрылых. История развития личинок прослежена у нескольких видов. *C. rugmaeus* иногда очень вреден для посевов кукурузы на европейском континенте, и даже в нашей собственной стране его воздействие в этом отношении иногда считается серьезным. Яйцо откладывается в стебель растения кукурузы; вскоре из него вылупляется личинка и прогрызает себе путь вверх по стеблю. Это мягкая личинка, по-видимому, безногая, но на самом деле имеющая шесть маленьких выступов вместо грудных ножек. Все лето у него уходит на питание, и когда он насытился и готовится к своей метаморфозе, он ослабляет стебель с помощью своего рода опоясывающего процесса ниже уха; затем он спускается по стеблю ближе к корню, где строит прозрачный кокон, в котором проводит зиму в виде личинки, превращаясь в куколку в мае месяце и завершая свое развитие, вскоре после этого появляясь в виде совершенного насекомого. Операция обвязки очень вредна и приводит к тому, что кукурузный стебель, когда он созрел или почти созрел, ломается надвое под воздействием сильного ветра, так что початки падают на землю.

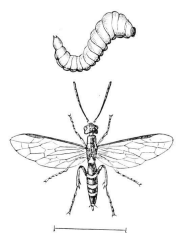


Рис. 340.—*Цефус пизмеус*. Верхняя фигура - личинка; нижняя - имаго самки. Великобритания. (В честь Кертиса.)

История *C. integer* была дана Райли. Это насекомое нападает на молодые побеги ив в Северной Америке. Райли утверждает^[425], что благодаря удивительному инстинкту самка, после того как она поместила свое яйцо на веточку, опоясывает последнюю, препятствуя ее дальнейшему росту и раздавливанию яйца при этом. Личинка после вылупления поедает веточку сверху вниз, иногда уничтожая ее на два фута длиной; когда она полностью вырастет, она заполняет дно норы экскрементами, а затем, прежде чем сделать свой кокон, прогрызает проход в боковой части побега примерно на четверть дюйма выше того места, где будет помещен кокон, что облегчает совершенному Насекомому его побег; однако оно оставляет кору нетронутой и, таким образом, защищено при отступлении. Затем прядется нежный прозрачный кокон, в котором личинка проводит зиму, превращаясь в куколку в марте следующего года и примерно через шесть недель становясь совершенным Насекомым.

В настоящее время известно немногим менее 100 видов этого семейства; подавляющее большинство обитает в средиземноморском регионе, но есть несколько и в Северной Америке. Поскольку один вид известен из Мексики, а другой - из Японии, вполне вероятно, что семейство может иметь более широкое географическое распространение, чем это представляется в настоящее время.

Семейство II. Oryssidae.

Срединная пластинка позади плюсневой кости целая, не разделена посередине; усики расположены под глазами, непосредственно над нижними челюстями, под острым краем.

Это семейство состоит из рода *Oryssus* и включает всего около двадцати видов, но, тем не менее, очень широко распространено по всему миру. Это очень редкие насекомые, и мало что известно об их повадках; один вид, *O. abietinus*, ранее был обнаружен в Англии. Если кому-то посчастливится встретиться с ним, он вряд ли сможет не распознать его, заметив особое положение основания усиков. В этом отношении Chrysididae чем-то напоминают *Oryssus*, но у этой группы перепончатокрылых задняя часть тела, или брюшко, удивительно подвижна, так что насекомые могут сворачиваться, сгибаясь в этом суставе; тогда как у *Oryssus* задняя часть тела очень тесно срослась с грудной клеткой — фактически в большей степени, чем у любого другого перепончатокрылого насекомого, - и не обладает способностью к самостоятельному передвижению.

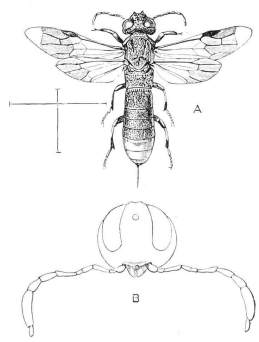


Рис. 341.—*Орисс сайи*. Северная Америка. А, самка насекомого; В, голова видна спереди.

Oryssus abietinus очень похож на *C. sayi* (рис. 341); действительно, недавно м-ром Харрингтоном было высказано предположение, что два предполагаемых вида действительно могут быть идентичны.

Семейство. III. Siricidae или Uroceridae.

Переднеспинка тесно соединена с мезонотумью, перпендикулярна спереди; передняя доля последней не отделена боковыми долями от задней доли: срединная пластинка (позади плюсны) разделена в продольном направлении посередине. Самка снабжена на конце тела

удлиненным цилиндрическим сверлильным инструментом. Личинки живут в древесине деревьев.

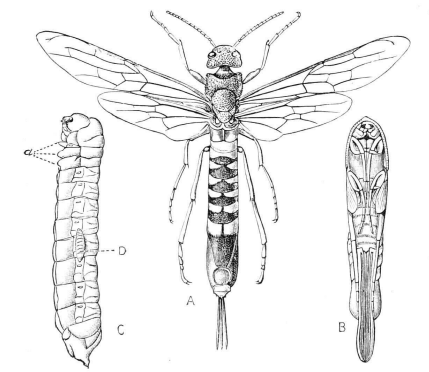


Рис. 342.—Тремекс колумба. Северная Америка. А, имаго, самка: В, куколка, самка, брюшная сторона: С, личинка; а, несовершенные ножки; D, паразитическая личинка талессы. (В и D после Райли.)

Насекомые этого семейства обычно большого размера и яркой, бросающейся в глаза окраски; однако они часто сильно различаются у представителей одного и того же вида и могут быть очень изменчивыми даже у представителей одного пола. Усики нитевидные и обычно удлиненные; голова обычно соприкасается с грудной клеткой, но у одного отдела, *Xyphidriides*, она вытянута и отделена от грудной клетки хорошо выраженной шеей. Переднеспинка прикреплена к мезонотуме и обладает очень малой свободой передвижения, если вообще имеет ее; она различается по своим размерам, иногда бросаясь в глаза сверху; у *Xyphidriides* она меньше, а в середине полностью вертикальна в своем направлении. Мезонотум умеренного размера, и его отделы ограничены широкими расплывчатыми впадинами. Передняя кишка, по-видимому, полностью покрыта перепонками, но простернальные пластинки (плевры) большие и сходятся точно посередине, чтобы защитить большую часть нижней поверхности шеи. Брюшко цилиндрическое или несколько приплюснутое сверху; у него есть семь спинных пластинок в дополнение к конечному сегменту, несущему позвоночник. Вертела двойные, однако наружный отдел короткий; передняя большеберцовая кость имеет только одну шпору; анальная доля задних крыльев большая. "Бурильщик", или яйцекладущий орган самки, представляет собой замечательный орган; он располагается прямо назад от оконечности тела и имеет вид мощного жала. Аппарат намного длиннее, чем кажется, поскольку он начинается не от вершины тела, а от нижней поверхности далеко вперед, так что открытая часть составляет лишь около половины общей длины; он состоит из пары удлиненных оболочек, которые легко отделяются, хотя они соединяются вместе и заключают в себе тонкую трубку. Эта труба жесткая и совершенно прямая; хотя она и кажется прочной, на самом деле она состоит из двух идеально подогнанных пластин и третьей арочной части, или крыши. Две нижние пластинки называются спикулами; они имеют особую зазубренность или бороздки у кончика и, хотя настолько плотно прилегают к сверлу или верхней части трубки, что кажутся одним целым с ней, говорят, что они способны двигаться отдельно. В дополнение к этим частям, окончание брюшка находится над более короткой частью, которая выступает в параллельной плоскости и образует своего рода толстый выступ над брюшными частями, которые мы описали; этот отросток очень прочный и имеет в середине нижней поверхности у *Sirex gigas* перепончатую полость, замененную у *S. juvencus*, согласно Вествуду, парой мелких волосковидных складок. Насекомое с помощью этого мощного аппарата может

откладывать яйца в твердой древесине деревьев, в которую личинка иногда проникает на глубину до восьми дюймов.

Sirex gigas - одно из самых замечательных насекомых нашей Британии, но оно мало известно, за исключением энтомологов, поскольку обычно встречается редко. Однако на европейском континенте это многочисленное Насекомое, особенно по соседству с еловыми лесами, и вызывает немалый ужас. Поскольку Насекомое не способно причинить человеку большого вреда, вполне вероятно, что своеобразный яйцекладчик считается жалом. Яйца откладываются — их, как говорят, до 100 — в твердой древесине ели, но не в совершенно здоровой древесине; причина этого, как полагают, в том, что в здоровом дереве большое количество сока, вызываемое норами и присутствием Насекомого, было бы вредным для последнего. *Sirex*, однако, нападет на совершенно здоровое дерево сразу же после того, как оно было срублено. Личинка, поначалу маленькая, расширяет свои норы по мере того, как сама становится больше, и, таким образом, древесина дерева может стать совершенно бесполезной для промысловых целей, хотя внешних признаков нездоровья может быть очень мало. Личинка (рис. 342, В, личинка *тремекса*) представляет собой бледное, похожее на личинку существо с шестью выступами, представляющими грудные ножки; других ножек за ними нет, но их место занимают небольшие выступы; конечный сегмент увеличен и имеет твердый позвоночник. Существуют разные мнения относительно продолжительности жизни личинки: Коллар говорит, что через семь недель после откладывания яйца личинка становится полноценной, в то время как другие считают, что для достижения этого состояния требуется два года; последнее утверждение, скорее всего, верно, поскольку, как правило, жизнь личинок, питающихся древесиной, более продолжительна, чем обычно. Насытившись, Насекомое все еще может провести длительный период в древесине, прежде чем превратиться в совершенное Насекомое. В результате этого нередко случается, что Насекомое появляется из древесины, которая была перенесена на большое расстояние и использовалась для строительства зданий или изготовления мебели. Зарегистрирован случай, когда большое количество вида *Sirex* появилось в доме в этой стране через несколько лет после того, как он был построен, к великому ужасу жителей. Предполагалось, что древесина в данном случае была привезена из Канады.

Фабр изучил^[426] повадки личинки *Sirex augur* и обнаружил, что она образует извилистые галереи в направлении продольной оси дерева или ветки и претерпевает метаморфозы внутри, оставляя совершенному Насекомому задачу найти выход; это существо делает, не повторяя свой путь по галерее, образованной личинкой, а прокладывая новую под прямым углом к предыдущему маршруту, выбирая таким образом кратчайший путь к свободе. С помощью какого восприятия или чувства он выбирает дорогу к внешнему миру, совершенно неизвестно. Фабр не способен предложить какой-либо тип восприятия, который мог бы позволить личинке следовать правильным курсом, и считает, что это должно быть достигнуто с помощью некоторой чувствительности, которой мы не обладаем. Наблюдение Фабра противоположно тому, что было зафиксировано в случае с *S. gigas*, когда личинка, как говорят, подготавливает путь для выхода идеального Насекомого.

Особи *сирекса* часто встречаются в высушенной и твердой древесине, заключенной в металлическую оболочку. Когда Насекомое оказывается в таком заточении, оно прогрызает себе путь сквозь металл, если это свинец, и убегает. Настойчивость, проявляемая

Насекомым в этих обстоятельствах, по-видимому, указывает на знание направления, в котором можно обрести свободу.

Известно около 100 видов Siricidae. Они образуют два подсемейства:-

1. *Сирициды*: затылок почти или полностью прилегает к переднеспинке.
2. *Хуфидрииды*: задняя часть головы отделена от переднеспинки удлиненной шеей.

Считается, что в Британии есть по два вида каждого из этих подсемейств, но сомнительно, что более одного сирицида действительно являются местными. *Sirex gigas* часто привозят в виде древесины, и, конечно, иногда он свободно размножается в Великобритании. Мистер Лич зафиксировал появление личинок в изобилии на елях в окрестностях Дублина. *Sirex juvencus* встречается реже. *Хуфидрия camelus*, несомненно, является местным видом, хотя в настоящее время, по-видимому, встречается редко. Раньше это происходило в олд-уиллоуз, недалеко от Лондона, в Нью-Форесте и, я полагаю, также в окрестностях Кембриджа.

Семейство. IV. Tenthredinidae—пилильщики.

Hymenoptera Sessiliventres, имеющие небольшую переднеспинку, точно приспособленную к мезонотуме; передняя доля последней широко отделена от задней; на передней большеберцовой кости имеются две шпоры. Личинки обычно обитают на листьях на манер гусениц, но некоторые из них обитают в галлах.

Пилильщики - важное семейство насекомых, их виды многочисленны, в то время как некоторые из них в личиночном состоянии очень разрушительны для овощей и фруктов. Будучи тихими существами, которых редко можно увидеть летящими, они, хотя и являются обычными насекомыми в этой стране, но малоизвестны, и мало кто признает пилильщика как такового. Обычно они небольшого или среднего размера, и многочисленные виды имеют большое семейное сходство. Это замечание требует некоторой оговорки в отношении цимбицидов, поскольку они являются насекомыми большего размера — обычно превосходящими медоносную пчелу, - более крепкого строения и с большей способностью к полету.

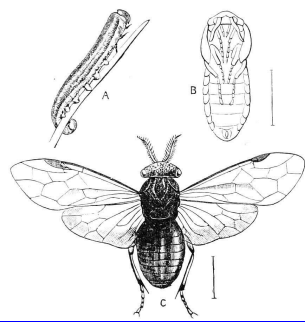


Рис. 343.—*Лофирус пини*. Великобритания. А, личинка; В, брюшная сторона куколки; С, имаго, самец. (В честь Волленховена.)

Антенны удивительно разнообразны по форме и строению. Камерон считает, что за нормальное количество их суставов следует принимать девять; но у *Хилотомы* всего три, в то время как у *Лиды* их может быть сорок или больше. Голова обычно плотно прижата к грудной клетке, но на самом деле держится на шее, способной к значительному удлинению (рис. 332). Переднеспинка образует часть переднеспинки, но не спаяна с ней. Обычно передняя часть более или менее полностью скрыта боковыми частями, но у цимбицидов она крупнее и бросается в глаза, а боковые части в этой группе меньше обычных. Дорсальные части мезоторакса имеют свои относительные пропорции, отличные от тех, которые мы находим у других семейств сидячеусых и даже у большинства других перепончатокрылых. Сначала появляется переднесрединная доля треугольной формы, выступающая, подобно клину, далеко назад, в большие боковые доли. Эти последние образуют большую часть площади мезонотума; они сходятся вместе по средней линии, а сзади отделены глубокой впадиной от задней доли, или щитка мезоторакса, который часто разделен на две части, причем передняя часть представляет собой так называемый щиток. Кусочки плюсневой кишки короткие и неясные из-за большой неровности их частей; с каждой стороны от середины имеется небольшое перепончатое пространство бледного цвета. В *senchrī*, как эти места называются, находятся в *Лиде*, тонкие, перепончатые, депрессии помещения, перед каждым из которых стоит целый лоскут мембраны. Функция сенхри совершенно неизвестна. Срединная пластинка прикреплена к заднему краю плюсневой кишки и внешне очень похожа на одну из дорсальных пластинок следующих брюшных сегментов, от которых, однако, она отделена более или менее заметной перепонкой. У большинства видов *Tenthredinidae* срединная пластинка разделена посередине, но у цимбицидов это не так. Мезостерна очень большая, а плюсна маленькая, так что средняя и задняя пары тазобедренных суставов расположены близко друг к другу. Брюшко состоит из девяти сегментов, в дополнение к срединной пластинке имеется восемь дорсальных пластинок и семь брюшных пластинок, помимо концевой арматуры. Имеется пара коротких церков, каждая из одного сегмента. Вертела разделены; каждая большеберцовая кость имеет по две шпоры на конце, а предплюсны состоят из 5 суставов.

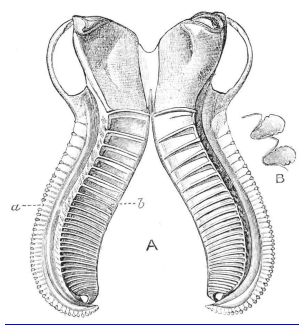


Рис. 344.—Пилы из *Cimbex silvarum*. А, пара расправлена и размещена в горизонтальном положении; а, нижний край собственно пилы; b, верхний край опоры; В, два зуба пилы увеличены более сильно.

Наиболее характерным и интересным из строений, которыми снабжены Насекомые этого семейства, является аппарат, от которого произошло название пилильщика. Еще два столетия назад эти инструменты вызывали восхищение Валлисньери и Реомюра, которые подробно описали их; и поистине удивительно, что какая-либо часть живого существа может быть превращена в инструменты, столь совершенные механически, как эти пилы (рис. 344). Они служат для того, чтобы помочь самке отложить яйца в подходящей ситуации,

причем местом часто выбирают нежные стебли кустарников или других растений, или внутреннюю поверхность листьев. Поэтому этими органами, конечно, обладает только женщина. Они располагаются на нижней части задней оконечности тела, где они заключены и защищены парой чехлов, из которых их можно заставить выступать при небольшом надавливании на части, находящиеся непосредственно перед ними. У каждой самки есть пара таких пил; они состоят из тонких пластинок очень твердой консистенции и не только зазубрены по краям, но во многих случаях каждый зуб сам по себе зазубрен; в то же время внешняя поверхность пилы имеет удивительную форму, так что таким образом пила действует как напильник или рашпиль. Насекомое, выбрав подходящее место, использует пилы, упираясь концом брюшка в ветку или лист, выпячивая лезвия, которые, перемещаясь попеременным движением, одно выдвигается вперед, а другое отводится, воздействуют на растение так, чтобы сделать надрез. Каждая пила направляется в своем движении опорой, причем пара опор объединена у основания мембраной, как показано на рис. 344. В случае некоторых видов, — *Hylotoma rosae*, например, обыкновенного пилильщика наших розовых кустов, — наблюдать за работой нетрудно; действительно, старик Реомюр, говоря о безмятежном расположении пилильщиков, предполагает, что это было дано им для того, чтобы мы могли легко наблюдать за их очаровательными действиями. Мы не можем не сожалеть о том, что в наши дни мы не можем столь благодушно относиться к устройству природы. Существует большое разнообразие в деталях конструкции этих пил; настолько большое, что идентифицировать большинство видов можно только с помощью пилы. По мнению некоторых наблюдателей, некоторые виды откладывают яйца на листья, а не в них, так что мы можем заключить, что в этих случаях их владельцы не пользовались пилами. После того как надрез сделан, в него помещают яйцо, а также каплю какого-либо жидкого вещества. Яйцеклетка сначала маленькая, но вскоре увеличивается, пока не станет вдвое или втрое больше своего прежнего размера, и начинается развитие эмбриона.

Личинки Tenthredinidae отличаются большим разнообразием и действительно в этом отношении более интересны, чем совершенные насекомые. Обычное правило состоит в том, что личинки во многом напоминают личинки чешуекрылых насекомых и питаются на растениях таким же образом, как и личинки чешуекрылых. Но исключений множество; иногда личинка покрыта слизью и таким образом защищена от различных врагов. В других случаях это очень вдавленное, широкое существо неправильных очертаний, живущее тесно, прикрепленное к листу, чем-то напоминающее огромное чешуйчатое насекомое. Некоторые личинки копаются между слоями листа, другие сворачивают листья; некоторые живут в стеблях растений, а одна или две - внутри плодов. Даже это не завершает список их привычек, поскольку некоторые виды *нематод* живут в галлах, вызванных отложением яиц. Вид *Lyda* формирует для себя футляр из кусочков листьев и переносит это жилище с собой по образцу Phryganeidae. Количество ног у этих личинок необычайно велико и колеблется от восемнадцати до двадцати двух, то есть три пары грудных ног и восемь брюшных, или переднежилых. Этот признак предлагает в большинстве случаев готовое средство отличить этих личинок от личинок чешуекрылых, у которых количество ног варьируется, но составляет всего от десяти до шестнадцати; более того, переднежилы у пилильщиков лишены кружочков с крючками, которые существуют у чешуекрылых. Однако такой способ идентификации незрелых стадий Tenthredinidae не всегда является удовлетворительным, поскольку у некоторых из этих личинок вообще нет передних конечностей, а только три грудные пары. Существует еще одно различие, заключающееся в том, что личинки пилильщиков имеют только по одному глазку с каждой стороны головы, тогда как у чешуекрылых гусениц правилом является наличие нескольких таких маленьких глазков с

каждой стороны. В дополнение к этому, мы должны упомянуть, что личинка чешуекрылых никогда не имеет выступающих ног на пятом сегменте тела, тогда как у пилильщиков, когда присутствуют выступающие ноги, на рассматриваемом сегменте всегда есть пара.

Эти личинки разного цвета, но рисунок и отметины, которые они демонстрируют, не совсем похожи на таковые у чешуекрылых, хотя было бы трудно сделать какое-либо правильное общее утверждение относительно природы различий. Разнообразие их поз весьма примечательно; и в этом отношении также Tenthredinidae значительно отличаются от чешуекрылых. Некоторые из них держат заднюю часть тела прямо, обхватывая лист передними лапками; другие держат заднюю часть тела свернутой (рис. 343, A), а некоторые комбинируют эти методы, изгибая заднюю часть тела и удерживая ее подальше от пищи. Эти установки, как и общая форма, характерны для каждого вида. Личинки *нематоды*, обитающие в галлах, обладают всеми характеристиками тех, кто питается извне. Как правило, кожа личинки голая и без волос, но часто она покрыта мелкими бугорками, а у некоторых видов она вооружена примечательными раздвоенными шипами. Эти шипы могут существовать в течение части личиночной жизни и полностью исчезать во время одной из линек. Эти существа, как правило, очень вялые и передвигаются гораздо меньше, чем личинки чешуекрылых; многие из них, когда встревожены, обладают способностью выделять неприятную жидкость либо изо рта, либо из пор кожи; в последнем случае она может распыляться в виде аэрозоля на небольшое расстояние от тела. Говорят, что эта операция очень эффективна как средство защиты личинок от нападений мух-паразитов, которые желают отложить яйца в их телах. Одна особенность их окраски привлекла внимание Реомюра и последующих натуралистов, а именно, что у многих видов в течение жизни личинки происходят значительные изменения в окраске, и особенно в период последней линьки. Переход в состояние куколки обычно происходит в коконе, и некоторые виды имеют своеобразную привычку формировать двойной кокон, внешний из которых твердый и грубый, в то время как внутренний удивительно нежный. Кокон иногда образуется в земле, и в этом случае он может в значительной степени состоять из землистого вещества. Насекомое часто долгое время остается в своем коконе, прежде чем превратиться в совершенное насекомое; каким бы длительным ни было это время, почти все оно проходит в личиночном состоянии; когда Насекомое превращается в куколку, оно быстро становится совершенным Насекомым. В куколке можно увидеть части имаго, покрытые очень нежной, прозрачной кожей.

В Бразилии *Dielocerus ellisii*, пилильщик, родственник *Hylotoma*, строит гнездо, в котором коконы многих особей собраны вместе, как ячейки в пчелином соте, в то время как вся масса защищена толстой внешней стенкой. Неизвестно, каким образом выполняется эта совместная работа, но интересно отметить, что коконы в значительной степени принимают шестиугольную форму ячеек в пчелином соте. Были высказаны некоторые сомнения относительно интерпретации этой структуры Кертисом, но его наблюдения были подтверждены Смитом и Пекхолтом.

Известно, что несколько видов пилильщиков очень вредны для сельскохозяйственных культур. Один из них — репный пилильщик, *Athalia spinarum (centifoliae)* Panz. — иногда совершает чрезмерные нападения на посевы репы в этой стране, а также на Европейском континенте; история его жизни и анатомия были описаны Ньюпортом в эссе, опубликованном Энтомологическим обществом в 1838 году. Яйца, по-видимому, откладываются поодиночке на краях листьев в мае месяце, причем одна самка откладывает

до 200 или 300 штук; поскольку родительские мухи обычно ведут стадный образ жизни, появляясь в большом количестве на полях с репой, нетрудно составить представление о серьезном характере их набегов. Яйцеклетка растет очень быстро; развитие эмбриона происходит быстро, занимая, даже при неблагоприятной погоде, всего семь-восемь дней, в то время как при вполне благоприятных обстоятельствах вполне вероятно, что яйца могут вылупиться примерно на четвертый день после их откладывания. Молодая личинка немедленно начинает питаться и примерно через пять дней впервые меняет кожу; она повторяет эту операцию дважды с одинаковыми или чуть более длительными интервалами, третья линька, таким образом, происходит, когда личинке исполняется три-четыре недели; именно тогда личинка начинает проявлять наибольшую разрушительность. Солнечный свет и теплая погода очень благоприятны для него, и под их влиянием он растет так быстро, что за несколько дней поле может быть почти полностью лишено листвы. Эта личинка имеет угольно-черный цвет и будет питаться другими крестоцветными растениями так же хорошо, как и репой. Вырастая полностью, он зарывается на небольшую глубину под поверхность земли и образует овальный кокон плотной текстуры, к которому плотно прилипло множество частиц земли. Совершенная муха появляется ближе к концу июля, и при благоприятных обстоятельствах в тот же сезон появится второй выводок; в этом случае получившиеся личинки попадают в грунт для формирования своих коконов в сентябре или октябре и проводят зиму в своих коконах, но все еще в личиночном состоянии; следующей весной превращаются в куколок, а в мае появляются в виде совершенных насекомых. Из этого отчета не кажется невероятным, что потомство единственной самки, существовавшей в апреле одного года, может составить к маю следующего года — за это время сменилось три поколения — целых 27 000 000 личинок. К счастью, как заметил Фрауэнфельд, эти существа в очень больших количествах уничтожаются паразитическим грибом и нематодой (*филяриями*).

Ранее в этой главе мы упоминали о том факте, что явления партеногенеза довольно широко распространены среди пилильщиков. В семье существует правило, что самцов гораздо меньше, чем самок, и есть некоторые виды, у которых самцов обнаружено не было. Само по себе это не было бы определенным доказательством наличия партеногенеза, но это не вызывает сомнений, поскольку были взяты самки, выращенные в условиях изоляции, получены от них неоплодотворенные яйца и выращены личинки, произведенные из яиц. Это было сделано многочисленными наблюдателями с любопытными результатами. Во многих случаях партеногенетическое потомство или его часть погибает, не достигнув полной зрелости. Это может быть связано, а может и не быть, с конституциональной слабостью, возникающей в результате партеногенетического состояния. Кэмерон, который провел обширные наблюдения по этому вопросу, считает, что партеногенез действительно связан с конституциональной слабостью, когда меньшее количество партеногенетически молодых особей достигает зрелости. Он предполагает, что это может быть компенсировано — когда партеногенетическое потомство полностью женского пола — тем фактом, что все те, кто вырастает, являются производителями яйцеклеток. Во многих случаях партеногенетические детеныши *Tenthredinidae* принадлежат к мужскому полу, а иногда аномальное потомство бывает обоих полов. В случае одного вида — обыкновенного смородинового пилильщика, *Nematus ribesii* — партеногенетическое потомство почти, но не совсем, всегда полностью мужского пола; это подтверждалось снова и снова, и в этих случаях невозможно предположить какое-либо преимущество для вида, компенсирующее конституциональную партеногенетическую слабость. В целом, представляется наиболее вероятным, что партеногенез и полученный в результате него особый пол, будь то мужской

или женский, обусловлены физиологическими условиями, о которых мы мало знаем, и что виды продолжают, несмотря на партеногенез, а не извлекают из него выгоду. Следует отметить, что один из видов, у которого происходит партеногенез с образованием самцов, — *Nematus ribesii* — является, пожалуй, самым распространенным из пилильщиков.

Хотя многие виды насекомых проявляют величайшую заботу и изобретательность в обеспечении надлежащих вместилищ для своих яиц и в хранении пищи для будущего потомства, крайне немногие проявляют какой-либо дальнейший интерес к своему потомству; вероятно, действительно, большинство насекомых умирают до того, как яйца вылупятся, и одно поколение никогда не видит особей другого. Поэтому интересно обнаружить, что довольно хорошо подтвержденный случай материнской привязанности, подобный тому, который, как мы ранее упоминали, встречается у уховертков, был зарегистрирован у *Perga lewisii*, австралийского пилильщика из подсемейства цимбицидов. Мать, отложив около восьмидесяти яиц на лист эвкалипта, остается с ними до тех пор, пока они не вылупятся, после чего она сидит над своим выводком, вытянув ноги, и с завидным упорством защищает их, насколько это в ее силах, от нападений паразитов и других врагов; она совершенно отказывается, чтобы ее отгоняли от ее подопечных. Мистер Льюис, которому мы обязаны этим рассказом, ^[427] утверждает, что пилильщица не признает свой особый выводок, но будет уделять такое же внимание другому выводку, если ее перевести в другое место. к этому; и он добавляет, что многие партии личинок были лишены какой-либо материнской опеки.

Известно около 2000 видов пилильщиков. Подавляющее большинство из них обитает в европейских и североамериканских регионах; тем не менее, известно, что довольно много обитает в Южной Америке, а *перга* — один из родов семейства, содержащий множество видов крупного размера, — характерен для австралийского региона. Хотя семейство включает в себя так много видов, у него было обнаружено очень мало аномалий строения; один вид, *Pompholux dimorpha* Freymuth, описан как самка, склонная к аптерии, и имеющая любопытно измененную форму грудной клетки. В семействе нет очень мелких насекомых, и ни одного больше среднего размера. В Великобритании обнаружено почти 400 видов; это число, безусловно, может быть увеличено путем настойчивых исследований. Палеонтологические летописи до сих пор давали лишь очень скудные сведения о пилильщиках. В янтаре сохранилось несколько видов, и три или четыре известны из третичных слоев Европы и Северной Америки.

ГЛАВА XXIII

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ (HYMENOPTERA PETIOLATA)–ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ–CYNIPIDAE ИЛИ GALL-FLIES–PROCTOTRYPIDAE–CHALCIDIDAE–ICHNEUMONIDAE–BRACONIDAE–STEPHANIDAE–MEGALYRIDAE–EVANIIDAE–PELECINIDAE–TRIGONALIDAE.

Теперь мы переходим к рассмотрению перепончатокрылых из подотряда Petiolata, или Аросрита, как их называет Брауэр. Мы бы использовали термин Petioliventres, поскольку

своим окончанием он естественным образом контрастирует с *Sessiliventres*, если бы это слово не было настолько грубым, что мы считаем, что лучше использовать более короткое и благозвучное выражение *Petiolata*.

У представителей этого подотряда, без исключения, задняя часть тела соединена с грудной клеткой посредством глубокого сужения, так что основание брюшка (рис. 336, Б, в) очень узкое; сочленение между двумя частями тела осуществляется с помощью сложного сустава, обеспечивающего большую игру и облегчающего операции прокалывания и колотья - процессы, чрезвычайно важные в хозяйстве подавляющего большинства видов. Черешок иногда очень короткий, но может быть настолько длинным, что выглядит как стебель, на конце которого находится оставшаяся часть брюшка (рис. 369). Когда черешок очень короткий, брюшко располагается близко к задней части грудной клетки (рис. 331, В), и в этом случае брюшко обычно описывается как сидячее; в то время как когда оно явно на черешке, его называют черешковым. Эти термины, однако, неподходящи, поскольку слова "сидячий" и "черешковый" следует приберечь для обозначения условий, характерных для этих двух подотрядов. Поэтому мы будем использовать термины "псевдоседлый" и "педицеллятный" для двух состояний черешковых.

Перепончатокрылые (*Hymenoptera Petiolata*) составляют подавляющее большинство представителей Отряда. Хотя в него входят многие из наиболее интересных и важных насекомых, его классификация продвинулась лишь незначительно, поскольку великое множество форм все еще редки или неизвестны. Для целей номенклатуры могут быть приняты три серии.

1. *Parasitica*.—Вертела из двух частей, самка с яйцекладом.
2. *Трубчатые*.—Вертела неразделенные; брюшко состоит только из трех, четырех или пяти видимых сегментов.
3. *Aculeata*.—Вертела неразделенные; брюшко состоит из шести или семи видимых сегментов; самка снабжена втягивающимся жалом.

В отсутствие какого-либо четкого различия между жалом и яйцекладом эти группы являются просто условными. Признак, присущий вертелам, к сожалению, подвержен некоторым исключениям: есть несколько паразитических форм, у которых вертелы не разделены, и несколько заостренных, у которых более или менее отчетливо наблюдается обратное; более того, разделение, если оно существует, в некоторых случаях неясно, и две части неодинакового размера. Ратцебург называет верхний отдел, который часто намного больше другого, вертелом, а нижний отдел - апофизом. Есть много оснований полагать, что апофиз на самом деле является всего лишь вторичным отделом бедренной кости. Трубчатые представляют собой сравнительно небольшую группу, и, вероятно, они будут объединены в одну из двух других, когда анатомия и морфология брюшка будут более тщательно выяснены.

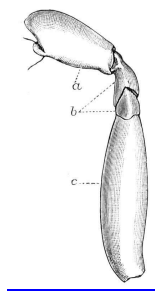


Рис. 345.—Раздвоенный вертел ихневмона: *a*, тазобедренная кость; *b*, два отдела вертела; *c*, бедренная кость.
(Монохромный вертел показан на рис. 335, А, с.)

Паразитические перепончатокрылые или Terebrantia.

Это одно из самых обширных подразделений класса Insecta. Не может быть никаких сомнений в том, что оно содержит 200 000 видов, и, возможно, их число может быть намного больше этого. Это, однако, одна из самых забытых больших групп насекомых, хотя она, возможно, имеет большее экономическое значение для человечества, чем любая другая.

Насекомые получают пищу главным образом из растительного царства. Способность Насекомого к ассимиляции столь велика и быстра, его способность к размножению столь поразительна, что Млекопитающее не смогло бы соперничать с ним, если бы огромная орда шестиногих существ не разделилась на две армии, одна из которых уничтожает другую. Паразитические перепончатокрылые заняты главным образом уничтожением племен насекомых-вегетарианцев; паразиты делают это с помощью простого и эффективного приспособления, заключающегося в том, чтобы вселяться в тела своих хозяев и присваивать пищу, которую потребляют последние. Паразиты, как правило, не поедают структуры своего хозяина — у многих из них действительно нет органов, которые позволяли бы им это делать, — но они поглощают растительные соки, которые в более или менее измененном состоянии образуют лимфу или так называемую кровь хозяина. Хозяин, возможно, мог бы заморить своих врагов голодом с помощью разумной системы воздержания от пищи; однако вместо этого он применяет самоубийственную политику постоянного поедания и в результате своих усилий обеспечивает достаточным количеством пищи своих паразитов, а затем умирает сам, косвенно умирая от голода. Ратцебург считает, что традиционное мнение о том, что личинки паразитических перепончатокрылых живут, поедая жировое тело своего хозяина, ошибочно. Он считает, что они поглощают жидкость, которая заполняет тело паразитирующего Насекомого.^[428]

Широкую распространенность паразитизма насекомых по достоинству оценивают только энтомологи. Известно, что вредная зимняя моль — *Cheimatobia brumata* — подвержена нападениям шестидесяти трех видов перепончатокрылых паразитов. Эти последние настолько многочисленны, что поздней осенью нередко случается, что большинство гусениц содержат этих разрушителей. Хотя чешуекрылые являются излюбленными объектами паразитических перепончатокрылых, другие насекомые также подвергаются постоянным нападениям; существует множество насекомых, которые добывают себе пропитание, живя внутри крошечных тлей, или "зеленых мух", которые так сильно раздражают садовода. Еще большее количество паразитов атакует яйца насекомых, когда одна или несколько особей находят достаточную пищу для роста и развития внутри яйца другого насекомого. Как Насекомые нападали на Насекомых, так и паразиты нападали на паразитов, и развились явления, называемые гиперпаразитизмом. Эти случаи вторичного паразитизма, при которых другой вид атакует первичного паразита, чрезвычайно многочисленны. Также совершенно очевидно, что имеет место третичный паразитизм, и Райли придерживается мнения, что даже четвертичное разрушение не выходит за рамки вероятности.

Физиологические проблемы, связанные с паразитизмом насекомых, представляют большой интерес для энтомологов; способы питания и дыхания этих обитателей клеток не могли бы не оказаться весьма поучительными, если бы мы были полностью знакомы с ними. Очевидно, что когда яйцо насекомого откладывается внутри яйца другого насекомого и паразиту приходится проходить в нем весь свой рост, он находится в крайне странном состоянии с точки зрения питания. Вторгшемуся яйцу необязательно иметь собственный желток; более того, эмбриональный режим питания может продолжаться в течение того, что у других насекомых было бы личиночным периодом. И, по-видимому, оба эти условия действительно соблюдаются в жизни яйцеклеточных паразитов. Уже установлено, что эмбриология и постэмбриональное развитие паразитических перепончатокрылых имеют

самую необычную природу. Однако, без сомнения, обнаружится большое разнообразие, что будет легко понять, если мы сведем в таблицу условия ранней жизни различных паразитических перепончатокрылых.

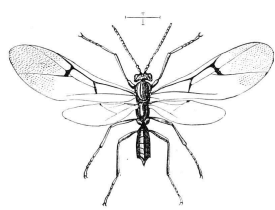
1. Яйцо может быть отложено снаружи личинки, и как эмбриональное, так и личиночное развитие может передаваться снаружи.
2. Яйцо может быть отложено, и эмбриональное развитие может проходить через хозяина вне его, но паразит при вылуплении может проникнуть в хозяина, так что постэмбриональное развитие передается в лимфе хозяина.
3. Яйцеклетка может быть отложена внутри организма хозяина, при этом как эмбриональное, так и постэмбриональное развитие происходит в жидкостях организма хозяина.
4. Яйцеклетка может быть отложена внутри другого яйца, в котором происходит эмбриональное и постэмбриональное развитие.

Мы обнаружим, что все эти условия существуют у Насекомых, которых мы собираемся рассмотреть.

Мы будем рассматривать серию как состоящую из десяти семейств; но мы должны напомнить изучающему, что этот великий предмет все еще находится в очень незавершенном состоянии; потребуются объединенные усилия поколений натуралистов, чтобы усовершенствовать его. Из десяти семейств пять сравнительно незначительны по количеству видов. Многие из *Cynipidae* не ведут паразитический образ жизни, но живут в галлах. После того, что мы сказали о способе питания паразитов, станет понятно, что физиологические условия жизни обитателя желчного пузыря и паразита могут не так сильно отличаться, как можно было бы предположить на первый взгляд; и, возможно, не стоит сильно удивляться, что не удастся обнаружить хороших признаков, отделяющих желчных от паразитических форм.

Семейство I. *Cynipidae*—Желчные мухи.

Крылья с очень небольшим количеством клеток, без темного пятна (рыльца) на переднем крае; переднеспинка прикреплена к мезонотумке и с каждой стороны простирается назад до места прикрепления переднего крыла. Усики не изогнутые, а прямые, состоят из небольшого количества (12-15) суставов. Ранние стадии проходят либо в виде галлов, либо в виде паразитов в телах других насекомых.



Цинипиды - всегда мелкие, часто мельчайшие насекомые; обычно черного или смолянистого цвета. Простое строение усиков и количество их сочленений имеют важное значение для идентификации цинипида. Мезонотум обычно удивительно выпуклый и имеет сзади выступающий щиток, который более или менее нависает над малой метанотумом и срединным сегментом; они перпендикулярны в своем направлении; скульптура этих задних частей туловища обычно глубокая и примечательная. Брюшко обычно имеет только короткий черешок, поэтому является псевдоседлым; но есть некоторые роды, у которых эта часть довольно длинная. Брюшная полость, как правило, настолько сильно изменена по внешней форме, что ее строение нелегко понять. Видимая часть часто в большей части состоит из сильно увеличенной спинной пластинки второго или третьего сегмента, или из обеих. Эти большие пластинки на самом деле в основном состоят из свободных створок, и при поднятии их раскрываются большие брюшные пластинки, хотя ранее казалось, что они почти или совсем отсутствовали. У самки имеется очень тонкий яйцеклад, из которого выступает лишь небольшая часть, хотя на самом деле орган удлинённый; он втянут в брюшко с помощью своеобразной серии структур, модифицированные концевые сегменты, к которым он прикреплен, загнуты внутрь тела таким образом, что задняя часть оказывается расположенной спереди. В соответствии с этим устройством яйцеклад согнут пополам сам на себя, передняя и средняя части бурильщика входят в тело, оставляя лишь небольшую часть, выступающую за пределы конечности. Яйцеклад цинипид - очень изящный инструмент, способный к большим движениям; обычно он зазубрен только на кончике, и хотя внешне он так сильно отличается от режущего аппарата пилильщиков (рис. 344), кажется, что на самом деле он состоит из частей, сходных по своему происхождению с частями Tenthredinidae.

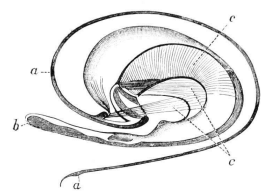


Рис. 347.—Яйцеклад *Neuroterus laeviusculus*. (По Адлеру.) *a, a*, частично свернутый яйцеклад; *b*, оконечность задней пластинки; *c, c*, мышцы.

Крылья часто покрыты тонкими волосками; скудость нервюр и отсутствие "рыльца" имеют важное значение для определения семейства. Наиболее важной из ячеек является так называемая радиальная ячейка, расположенная сразу за серединой передней части крыла.

Мы не можем вдаваться в рассмотрение классификации семейства, поскольку авторитетные специалисты не пришли к единому мнению по этому вопросу.^[429] Что касается их привычек, Cynipidae, однако, бывают трех разных видов: (1) настоящие галлоиды, или псениды, которые откладывают яйцо или яйца в ткани растущего растения, внутри которого личинка живет после вылупления; этот образ жизни может сопровождаться или не сопровождаться, в зависимости от вида, образованием особого нароста, называемого галлом: (2) инквилины^[430] или мухи-гости; они откладывают яйца в желчные пузыри, образующиеся у галлоделов после роста желчных пузырей, из которых они извлекают пользу: (3) Паразиты; они живут,

как и большинство ихневмоновых мух, внутри тел других живых насекомых; они питаются значительным разнообразием насекомых, но главным образом, как полагают, тлями или двукрылыми личинками. Эти мухи-паразиты принадлежат к подсемейству фигитид.

Относительно природы и происхождения галлов велось много дискуссий, и многие моменты до сих пор остаются неясными. Непосредственные наблюдения современных натуралистов пролили значительный свет на этот предмет. До Мальпиги, который писал на эту тему двести лет назад, предполагалось, что галлы были полностью растительным продуктом и что обнаруженные в них личинки произошли в результате самопроизвольного зарождения, поскольку в средние века существовало убеждение, что личинки вообще возникли из различных органических веществ, в которых они были обнаружены, посредством гипотетического процесса, называемого, как мы уже говорили, самопроизвольным зарождением. Мальпиги осознавал неудовлетворительную природу такой веры и, обнаружив путем наблюдения, что желчь возникает в результате проколов насекомых, он пришел к дальнейшему выводу, что рост желчи происходит из-за введения Насекомым в растение жидкости, которую он назвал ихором, которая, по его мнению, вызывала набухание растения, нечто подобное тому, как укус пчелы или осы вызывает набухание у животного. Реомюр также проводил наблюдения над желчными насекомыми и пришел к выводу, что последняя часть взглядов Мальпиги была ошибочной, и что опухоль была вызвана не какой-либо жидкостью, а просто раздражением, вызванным укусом; это раздражение поддерживалось отложившимся яйцом и последующим развитием личинки. Наблюдения со времен Реомюра показали, что дело не совсем так просто, как он предполагал, ибо, хотя у некоторых галлов развитие желчи начинается сразу после внедрения яйца, однако в других случаях, как у *Cynipidae*, это происходит лишь некоторое время спустя, задерживаясь даже после вылупления яйца и начала развития личинки. Галлы образуются большим разнообразием насекомых, а также клещами на многих растениях; и не следует делать вывод, что галл образовался у перепончатокрылых, даже если эти Насекомые выведены из одного. Чрезвычайно любопытные галлы образуются чешуйчатыми насекомыми подсемейства *Brachyscelides* на эвкалиптовых деревьях в Австралии; они в значительной степени населены паразитическими перепончатокрылыми, и Фроггатт получил 100 экземпляров маленького черного хальцида из одного мертвого *Brachyscelidae*.^[431] Точный способ возникновения многих из этих галлов еще недостаточно выяснен; но вопросу о галлах, возникающих в результате действий *Cynipidae*, было уделено особое внимание, и теперь мы можем составить представление об их природе. . Они вырабатываются меристематической или делящейся тканью растений, и часто в зоне камбия, которая развивается в необычной степени и более или менее ненормальным образом из-за присутствия Насекомого. Точный способ, которым цинипид воздействует на растение, возможно, окончательно не установлен, и может оказаться, что он различается в случаях разных цинипид, но точка зрения, отстаиваемая Адлером и другими и недавно изложенная Райли, ^[432] кажется удовлетворительной; речь идет о том, что активность личинки, вероятно, влияет на меристему посредством секрета, выделяемого личинкой. Простого присутствия яйцеклетки недостаточно для образования желчи, поскольку яйцеклетка может отложиться за несколько месяцев до того, как начнет образовываться желчь. По той же причине маловероятно, что жидкость, впрыснутая родительской мухой, определяет рост желчи. Это правда, что родительская муха действительно выделяет жидкость во время яйцекладки, но считается, что это имеет просто смазывающую природу и не влияет на развитие. Говорят, что в некоторых случаях желчь начинает формироваться еще до того, как личинка фактически вылупляется, но яйца некоторых перепончатокрылых

демонстрируют замечательные явления роста, так что яйцо, даже во время развития в нем эмбриона, может в этих случаях оказывать влияние на меристему. Желчь и ее форма обусловлены реакциями между физиологическими процессами меристемы и растущего насекомого.

Исследования нескольких недавних натуралистов подтверждают мнение о том, что только меристематические клетки растения могут дать начало желчи. Райли говорит, что скорость роста галлов зависит от активности меристемы, галлы на сережках развиваются быстрее всего; галлы, образующиеся на молодых листьях, также растут быстро, в то время как галлам, образующимся на коре или корнях, могут потребоваться месяцы, чтобы достичь своего полного размера.

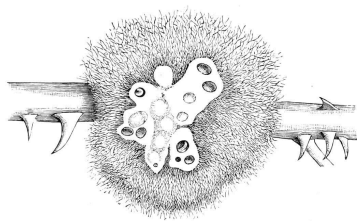


Рис. 348.—Подстилка на розе, разрезана поперек, чтобы показать клетки личинок; в некоторых ячейках видны личинки.

Любопытным фактом является то, что цинипидные галлы образуются в основном на дубах, причем этот вид деревьев обеспечивает удивительное количество и разнообразие галлов. Растения, из которых образуются цинипидные галлы, в Европе немногочисленны. Список из них приведен Кэмероном.^[433] Несколько видов рода *Rhodites* нападают на кусты роз. Одним из наиболее известных наших британских галлов является бедегуар, встречающийся в различных частях страны как на диких, так и на культурных розовых кустах (рис. 348) и вызываемый *Rhodites rosae* (рис. 349). Кажется, что эта желчь возникает из веточки или стебля, но на самом деле это листовая желчь. Пазлавский^[434] описал способ образования бедегуара. Самка *родитовок* весной выбирает бутон розы - не цветочную почку, — из которой должны образоваться веточка и листья, и систематически прокалывает этот бутон в трех местах. Три точки на бутоне, проколотые Насекомым, - это три неразвитых листа, которые соответствуют полному циклу филлотаксиса растения. Три зачатка не развиваются в листья, но при измененном способе роста дают начало бедегуару. Обычно этот желчный пузырь, как показано на нашем рисунке, большого размера и содержит множество клеток; но нередко встречаются abortивные экземпляры; иногда на листе розы сидит маленький желчный пузырь, и считается, что это происходит из-за неспособности Насекомого завершить операцию прокалывания. Цинипиды не будут выполнять свои операции по выработке желчи, кроме как в естественных условиях. Жиро^[435] пытался добиться яйцекладки на собранных веточках дуба у мух, находящихся в заточении; но, хотя он экспериментировал с тысячами экземпляров, они ни разу не откладывали яйца на свежие побеги, оказавшиеся в их распоряжении, а выбрасывали их небольшими кучками, не обращая внимания на веточки. Тот же наблюдатель также обратил внимание на тот факт, что после откладывания в почку яйца определенных видов *цинипов* остаются в состоянии покоя, не оказывая, насколько можно судить, никакого воздействия на дерево в течение полных десяти месяцев, но когда почка начинает развиваться и из яйца вылупляются птенцы, тогда вырастает желчь.

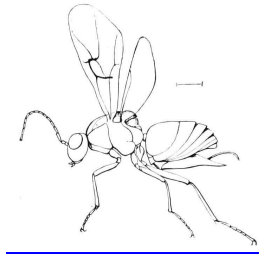


Рис. 349.—Родиты розовые, самка. Кембридж.

Точный способ доставки яйцеклетки в нужное место на растении все еще остается неопределенным. Путь, проходимый яйцекладом в растении, иногда имеет значительную длину и далек от прямой; в некоторых случаях, прежде чем он действительно проникает в ткани, орган проталкивается между чешуйками или через трещины, так что теребра, или расточная часть яйцеклада, когда она достигает мельчайшего шва камбия, по-разному изгибается. Теперь, поскольку канал внутри яйцеклетки чрезвычайно разрежен и часто имеет большую длину, яйцеклетке, должно быть, очень трудно достичь ткани, где она должна развиваться. Яйца *Cynipidae* представляют собой очень примечательные тела; они очень пластичны и состоят из головки и ножки, которая в некоторых случаях в пять или шесть раз длиннее головки и сама несколько увеличена на противоположном конце. У некоторых других перепончатокрылых также есть похожие яйца (рис. 357, А, яйцо *лейкосписа*). Считалось, что эта замечательная форма позволяет содержимому яйца на некоторое время перемещаться в более узкие части и, таким образом, позволяет временно сжимать более широкую часть яйца и пропускать всю структуру через очень узкий канал или отверстие. Однако очень сомнительно, действительно ли яйцо проходит по каналу бурильщика. Хартиг считал, что так оно и есть, и Райли в ограниченной степени поддерживает эту точку зрения. Адлер, однако, придерживается иного мнения и считает, что яйцо в большей части перемещается за пределы теребры. Следует помнить, что яйцеклад на самом деле состоит из нескольких придатков, которые развиваются снаружи тела; таким образом, внешнее отверстие тела морфологически находится у основания буровика, несколько частей которого расположены в продольном направлении. Следовательно, нет ничего, что делало бы вид яйца, выходящего из яйцеклада у основания, невероятным, и Адлер предполагает, что это действительно так, поскольку тонкий конец остается между делениями теребры. Райли придерживается мнения, что процесс яйцекладки у этих насекомых не подчиняется единой системе. Он заметил, что у *Callirhytis clavula*, откладывающего яйца в почки *Quercus alba*, яйца внедряются яйцекладом в вещество листа, и что яйцевидная жидкость сначала собирается на заднем конце, который не внедряется. "Затем жидкость постепенно впитывается из этой открытой части во вставленную часть яйца, и к тому времени, когда образуются молодые листья, открытые [части] скорлупы пусты, нитевидный черенок исчез, и все содержимое яйца содержится в ткани листа". Он также заметил, что у *черной биоризы* только цветоножка, или черешок, входит в зародышевую ткань листа, и что увеличенная часть, или яйцевидное тело, сначала находится снаружи. Тот же натуралист также отмечает, что у небольшого инквилинового вида, *Ceroptres politus*, плодоножка яйца очень короткая, и в этом случае яйцо засовывается в отверстие, сделанное сверлом, так что яйцо полностью покрывается.

Некоторые цинипиды пробуравливают большое количество каналов для своих яиц, прежде чем откладывать какие-либо из последних, и, по-видимому, существует правило, согласно

которому пробуривание канала является актом, отдельным от фактической яйцекладки. Адлер различает три стадии: (1) бурение канала; (2) прохождение яйца от основания яйцеклада, когда плодоножка зажимается между двумя спикулами и яйцо проталкивается вдоль яйцеклада; (3) после того, как кончик яйцеклада отведен, тело яйца входит в проколотый канал и продвигается яйцекладом вперед, пока не достигнет дна.^[436]

Около пятидесяти лет назад Хартиг вырастил большое количество определенных видов галловых мух из их галл, получив из 28 000 галл *Cynips disticha* около 10 000 мух, а из галл *C. folii* 3000 или 4000 экземпляров этого вида; он обнаружил, что все особи были самками. Его наблюдения были впоследствии полностью подтверждены другими натуралистами, среди которых мы можем упомянуть Фредерика Смита в нашей собственной стране, который предпринимал тщетные неоднократные попытки добыть самцов видов рода *Cynips*. Однажды он собрал на юге Англии 4410 галлов *C. коллари* (в то время называвшихся *C. lignicola*), и из них он получил 1562 мухи, все из которых были самками. Была предпринята вторая попытка с аналогичными результатами. Хартиг, писавший в 1843 году, после многолетнего опыта, заявил, что, хотя он был знаком с двадцатью восемью видами рода *Cynips*, он не видел самца ни одного из них. В ходе этих тщетных попыток, однако, было замечено, что возможный источник ошибочности заключался в том факте, что Насекомые были выращены из собранной желчи; и поскольку они похожи друг на друга, было возможно, что самцы могли населять какую-то другую желчь. Адлер попытался подвергнуть поставленные таким образом вопросы проверке посредством выращивания самок из галлов, а затем заставить этих самок производить партеногенетически галлы на небольших дубах, посаженных в горшки, и, таким образом, полностью находящихся под контролем. Ему удалось весьма успешно осуществить свой проект, и при этом он сделал самое экстраординарное открытие, а именно. что галлы, произведенные этими партеногенетическими самками на его дубах в горшках, сильно отличались от галлов, из которых были выращены сами мухи, и были, фактически, галлами, которые дали начало мухе, которая ранее считалась отдельным видом; и от этой формы произошли представители обоих полов. Наблюдения Адлера были подтверждены другими натуралистами, и, таким образом, у Cynipidae был полностью установлен факт смены поколений, причем одно из двух поколений было партеногенетическим. В качестве примера мы можем привести один случай. Желчная муха под названием *Chilaspis lowii* производится из галлов на дубовых листьях в Вене в конце апреля, причем обоего пола. После этого самка откладывает яйца на ребрышки листьев того же вида дуба и таким образом вырабатывает желчь, отличную от той, которой питалась она сама. Осенью эти галлы опадают вместе с листьями, и в июле или августе следующего года из них образуется желчная муха. Это существо отличается от матери и ранее было известно энтомологам под названием *Чиласпис нитида*. Встречаются только самки, и эти партеногенетические особи откладывают яйца в молодые почки дуба, которые уже появляются осенью, а следующей весной, когда почки раскрываются и развиваются листья, те, в которых было отложено яйцо, производят желчь, из которой в апреле или мае *появляется Chilaspis lowii*. Таким образом, в этом случае цикл двух поколений растягивается на два года, причем поколение, которому требуется большая часть времени для своего воспроизводства, состоит только из самок. Наблюдения Адлера показали, что, хотя у некоторых видов эта смена поколений сопровождалась партеногенезом в одной части цикла, у других видов этого не было. Он обнаружил, например, что некоторые галечные мухи рода *Aphilothrix* произвели серию

поколений, особи которых были похожи друг на друга, и все они были самками и партеногенетическими. У некоторых видов старого рода *Cynips*, как известно, даже пока нет самцов. Очень любопытное наблюдение было сделано американцем Уолшем, а именно. собранные им галлы были очень похожи друг на друга, некоторые из них быстро дали потомство обоих полов *Cynips spongifica*, в то время как гораздо позже в том же сезоне остальные галлы дали начало только самкам насекомого под названием *Cynips aciculata*. Считается, что галлы, собранные Уолшем^[437], на самом деле были одним видом; так что части одного поколения появляются в разное время и в двух различных формах, одна из которых партеногенетическая, другая состоит из двух полов. Однако было высказано предположение, что *Cynips spongifica* и *C. aciculata* могут быть двумя различными видами, производящими довольно похожие галлы.

Обращаясь теперь к вопросам, связанным с инквилинами или мухами-гостьями, мы можем начать с привлечения внимания к большим практическим трудностям, которые окружают исследование этого предмета. Если мы вскрыем несколько образцов любого вида желчи, то, вероятно, обнаружим несколько видов личинок. На рис. 350 мы представляем четыре вида личинок, которые были извлечены из нескольких галлов бедегуара, собранных в один день в переулке недалеко от Кембриджа. Совершенно очевидно, что № 1 на этом рисунке представляет личинку *Rhodites rosae*, а № 2 и 3 - личинки инквилинов, возможно, *Synergus*, или паразита; в то время как № 4, который питался № 3 в показанном положении, возможно, является хальцидом рода *Monodontomerus*, или может быть *Callimome bedeguaris*. Ясно, что, поскольку мы не можем установить, что находится внутри желчного пузыря, не вскрыв его и тем самым не убив обитателей, идентифицировать личинок чрезвычайно сложно; единственным безопасным методом является наблюдение за актом яйцекладки; это может быть дополнено выращиванием мух из желчных пузырей, чтобы установить, какая разновидность мух связана с каждым видом желчных пузырей. Этому последнему пункту уделялось большое внимание; но число случаев, когда откладывание яиц инквилинами-галлерами в галлах, образованных псенидами, было установлено путем непосредственного наблюдения, все еще очень мало; однако их достаточно, чтобы показать, что инквилины откладывают яйца только после образования галл.

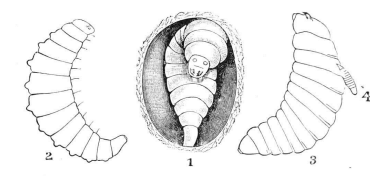


Рис. 350.—Личинки, населяющие бедегуар галл в Кембридже. 1, *Rhodites rosae* в клетке; 2 и 3, личинки инквилинов; 4, личинка паразитического перепончатокрылого.

Бассетт зарегистрировал первый случай подобного рода в связи с североамериканским видом, *Cynips (Ceroptres) quercus-arbos* Фитч. Он говорит: "Первого июня галлы на *Quercus ilicifolia* достигли своего полного размера, но были все еще нежными, совсем как молодые побеги, частью которых они являются. Осматривая их в тот день, я обнаружил на них двух желчных мух, которых мне удалось поймать. Это были самки, и яйцеклад каждого из них был погружен в желчь так глубоко, что они не могли легко освободиться, и их извлекли силой".

Большое сходство инквилиновой галловой мухи с мухой, в которой поселяется желчь, неоднократно замечал Остен Сакен, который говорит: "одно из самых любопытных обстоятельств, связанных с историей двух североамериканских ежевичных галл, заключается в том, что помимо *Diastrophus*, который, по-видимому, является подлинным возбудителем галл, они производят другую галловую муху, несомненно инквилиновую, принадлежащую к роду *Aulax*, и демонстрирующую поразительное сходство по размеру, окраске ". , и скульптура *Диастрофа*, их спутника. Один является точной копией другого, практически не показывая никаких различий, за исключением строго общих символов! По-видимому, это один из тех любопытных примеров сходства между паразитами и их хозяевами, которые так часто встречаются в энтомологии! Выращивая значительное количество галлов *D. nebulosus*, я получил этот вид, а также его паразита почти в равных количествах. Вскрыв несколько галлов, я установил, что один экземпляр галла часто содержал оба вида, тем самым устраняя возможные сомнения в том, что эти насекомые не произведены двумя разными, хотя и очень похожими галлами ".^[438]

Вещество, из которого состоят галлы, или, скорее, возможно, выделяемый ими сок, по-видимому, является наиболее подходящим питательным веществом для поддержания жизни насекомых, и его охотно ищут самые разные насекомые; следовательно, собирая галлы в больших количествах, из них можно вырастить множество видов насекомых; действительно, таким образом, из одного вида галл было получено до тридцати различных видов насекомых, относящихся ко всем или почти всем Отрядам. Некоторые желчи разыскиваются птицами, которые вскрывают их и извлекают их обитателей, даже в тех случаях, когда можно было бы предположить, что тошнотворный вкус желчи помешал бы таким действиям.

Известно не более 500 видов псенид и инквилиновых цинипид из всех частей света; а из описанных паразитических цинипид насчитывается всего около 150 видов. Британские формы недавно были рассмотрены Кэмероном в работе, на которую мы уже несколько раз ссылались.^[439]

Несколько цинипид были найдены в янтаре; а останки представителей семейства, а также несколько галлов, по словам Скаддера, были найдены во Флориссанте в третичных слоях.

Семейство II. Proctotrypidae, или Охууга.

Мелкие перепончатокрылые, с небольшим количеством нервюр в крыльях или вообще без них: переднеспинка плотно прилегает к мезотораксу, а по бокам тянется назад к точкам прикрепления крыльев. Брюшко заостренное, а заостренная вершина часто прогнута; яйцеклад не свернут, а вытянут, а при выдавливании имеет трубчатую форму и , по-видимому, является продолжением кончика тела. Более ранние стадии проходят в телах или в яйцах других членистоногих.

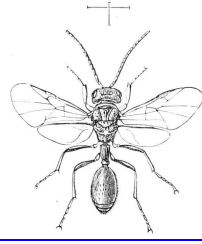


Рис. 351.—*Гелорус аномалипес*. Великобритания.

Proctotrypidae - одна из наиболее сложных для определения групп перепончатокрылых; некоторые из ее представителей демонстрируют большое сходство с острокрылыми перепончатокрылыми. Так обстоит дело с Насекомым, которое мы изображаем (рис. 351). Это, однако, несомненный проктотрип, но есть и другие формы, которые очень близко подходят по внешнему виду к Aculeata, или жалящим перепончатокрылым; так что до тех пор, пока не будет достигнуто лучшее понимание различия между жалом и яйцекладом, разделение между Proctotrypidae и Aculeata следует считать несколько условным.

В семействе наблюдается чрезвычайное разнообразие; крылья значительно различаются по форме и очертаниям; нередко они полностью отсутствуют у одного или обоих полов. Главным отличием этого семейства от других паразитических перепончатокрылых является трубчатая форма яйцеклада, часть которого, по-видимому, является продолжением кончика тела. Это последнее более определенно заострено, чем обычно, и дало начало термину Охура, под которым во многих книгах выделяются Proctotrypidae. От Chalcididae их отличает также угол наклона переднеспинки, доходящий до хвостиков. По этому признаку они сходны с Cynipidae, но яйцеклад и брюшко у этих двух групп сильно различаются по форме, и Proctotrypidae очень часто имеют пигментированное пятно или рыльце на передних крыльях, которое отсутствует у Cynipidae. Словно в дополнение к трудностям, с которыми сталкивается систематик, имея дело с этим семейством, у некоторых его представителей вертелы неразделены, как в случае с жалящими перепончатокрылыми. Все известные личинки ведут полностью паразитический образ жизни в телах или яйцах других Насекомых или пауков. Иногда полдюжины особей могут находить средства к существованию на протяжении всего своего развития в яйце одного насекомого. Обычно проктотрипиды окукливаются в том положении, в котором они насытились, заключенные каждая в более или менее отдельный кокон. На рис. 352 представлен весьма примечательный случай окукливания проктотрип; личинка какого-то жука вскормила множество особей вида рода *Proctotrypes*, и ее куколки выступают из тела хозяина, причем пара паразитов выходит из каждого сегментарного отдела удивительно симметричным образом.



Рис. 352.—Окукливание *Proctotrypes* sp. в теле личинки жука.

О привычках представителей этого семейства известно сравнительно мало, но та информация, которая была получена, позволяет сделать вывод, что в этом отношении

существует большое разнообразие. Мы уже упоминали, что было установлено, что многие виды питаются внутри яиц насекомых или пауков; другие были выведены из личинок или галлов мельчайших двукрылых мошек семейства *Cecidomyiidae*; другие были получены из галлов цинипид, несколько из муравьиных гнезд и от зеленой мухи; известно, что некоторые виды нападают на жесткокрылых. Выдающийся ирландский энтомолог Хэлидей написал отчет о поведении вида *Bethylus*,^[440] из которого следует предположение, что это насекомое уносит живых гусениц и сохраняет их в подходящем вместилище в качестве пищи для своего потомства, таким образом, как бы предвосхищая привычки ископаемого подразделения *Aculeata*, в группе которых этот инстинкт, как мы впоследствии расскажем, достиг поразительной степени совершенства. Наблюдение Хэлидея, к сожалению, было неполным и впоследствии не нашло подтверждения. Вифилиды примечательны своим большим сходством по строению с Острокрылыми, настолько, что энтомологи не пришли к единому мнению относительно того, являются ли определенные насекомые проктотрипидами или острокрылыми. *Pristocera*, имеющая очень широкое распространение, может быть упомянута как иллюстрация этих сомнительных форм; но другие роды *Bethylides* во многих отношениях очень похожи на *Aculeates*, и неудивительно, что Хэлидей считал *Bethylides* трибой жалящих перепончатокрылых. Род *Scleroderma* состоит из мелких насекомых, во многом напоминающих муравьев, и, как и некоторые из его союзников, представляет большой интерес из-за замечательных явлений полиморфизма, представленных определенными видами. Самцы в этом роде крылатые, самки полностью бескрылые; однако иногда получаются крылатые самки — как исключительные особи в выводке бескрылых особей - самки в этих случаях не только крылатые, но и обладающие глазками, как у самок других крылатых перепончатокрылых. Подробности случая такого рода были приведены сэром Сидни Сондерсом,^[441] и Эшмид также упоминает^[442] об исключительном появлении этих крылатых самок. Вествуд^[443] придерживался мнения, что существуют три формы женского пола. Этот вопрос имеет важное значение в связи с образованием различных каст у муравьев. Хотя наличие крыльев у этих насекомых всегда сопровождается наличием глазков (которые, как следует помнить, обычно отсутствуют у бескрылых особей), все же обратное не всегда имеет место, поскольку форма самки *Cephalonomia formiciformis*, без каких-либо крыльев, но с хорошо развитыми глазницами и глазами, изображена Вествудом.^[444]

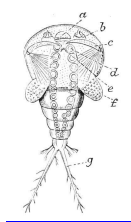


Рис. 353.—*Cyclops form of larva of Platygaster*, sp. (По Ганину.) *a*, рот; *b*, антенна; *c*, конечность-коготь; *d*, нижняя губа (линия указывания немного коротковата); *e*, сомнительный орган "цапфенфюрера"; *f*, крыловидная доля; *g*, ответвление хвоста.

Развитие некоторых проктотрип было частично описано Ганиным и другими и носит экстраординарный характер. Наблюдения Ганина^[445] были наиболее полными в случае с видом *Platygaster*, который он обнаружил в личинке очень мелкого двукрылого из рода *Cecidomyia*. Личинка *Platygaster* сильно меняет свою форму в течение своей жизни, поначалу напоминая скорее крошечного ракообразного, чем личинку насекомого; у нее очень

большая округлая передняя часть, в то время как сзади она заканчивается двумя или более хвостоподобными отростками. В результате очень своеобразной метаморфозы эта личинка, похожая на *циклопа*, превращается в почти несегментированную яйцевидную личинку, лишенную придатков; в результате второго изменения это существо приобретает третье состояние, в котором оно похоже на обычную форму паразитических перепончатокрылых личинок. Иногда несколько личинок *Platygaster* находятся в одном хозяине, но только одна из них достигает этой третьей стадии. Затем третья личиночная стадия переходит в стадию куколки, которая длится пять или шесть дней, и тогда появляется совершенное Насекомое. Следует отметить, что внутренние органы претерпевают столь же заметные изменения, как и внешняя форма. Метаморфозы некоторых других Proctotrypidae были исследованы Ганиным и, по-видимому, носят не менее интересный характер.^[446]

Есть основания полагать, что эти паразиты *Platygaster* имеют большое экономическое значение, а также представляют научный интерес, поскольку *Platygaster herrickii* является одним из врагов личинки вредной гессенской мухи, *Cecidomyia destructor*.

В *семействе* Proctotrypidae, без сомнения, чрезвычайно много видов, но пока они изучены очень мало; требуется хорошая работа по британскому виду. Недавно Эшмид внесла ценный вклад в изучение семьи в книге, на которую мы уже ссылались. Этот том включает в себя много информации по естественной истории этих насекомых, а контурные рисунки дают некоторое представление о большом разнообразии внешних форм.

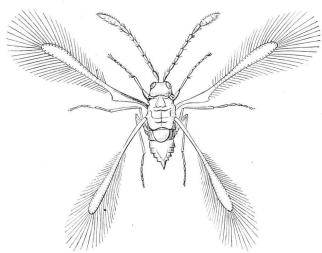


Рис. 354.—*Alaptus excisus*, Вествуд. Великобритания. (Вероятный размер около ½ млн.)

Многие энтомологи относят маймарид к Proctotrypidae, но Эшмид считает, что их следует рассматривать как отдельное семейство. *Алантус эксцизус* Западный. (Рис. 354) часто называют самым маленьким известным насекомым, измерение, данное для него Вествудом^[447], составляет 1/6 миллиметра в длину — примерно 1 × 150 дюйма. Мистер Инок недавно исследовал тип Вествуда в музее Оксфорда, и из его информации мы можем заключить, что это насекомое, вероятно, такое же, как *Alaptus fuscus* Hal., и что измерение, упомянутое Вествудом, ошибочно, на самом деле насекомое около полумиллиметра в длину. Однако маймариды очень мелкие, некоторые из них не превышают трети миллиметра в длину. Можно сомневаться в том, что кто-либо из них меньше жуков семейства Trichopterygidae, некоторые из которых имеют длину всего в четверть миллиметра.

Маймарид можно узнать по их очень маленьким размерам и необычным крыльям. Они тонкие, лишенные нервных окончаний, окаймленные длинными тонкими волосками и заостренные у основания. Вероятно, все маймариды могут оказаться обитателями яиц других насекомых. Эта группа примечательна тем фактом, что в ней содержатся одни из

очень немногих перепончатокрылых, ведущих водный образ жизни. Два вида были обнаружены в их крылатом состоянии в воде пруда близ Лондона сэром Джоном Лаббоком^[448]; один из них — *Polynema natans* Лаббока — вероятно, по мнению мистера Инока, так же, как *Caraphractus cinctus* Hal., свободно использует свои крылья для плавания под водой, в то время как другой — *Prestwichia aquatica* — выполняет эту операцию с помощью своих ног. Это последнее Насекомое кажется очень аномальным, и его положение весьма сомнительно. Эмбриогенез *Polynema* очень своеобразен и происходит в яйце стрекозы - *Calepteryx virgo*- под водой. Согласно Ганину,^[449] на самых ранних стадиях развитие эмбрионов *калептерикса* и *полинемы* происходит одновременно, но развитие стрекозы не выходит за рамки формирования брюшной пластинки. *Полинема*, по-видимому, покидает свое собственное яйцо на чрезвычайно ранней стадии эмбрионального развития. На самом деле, по-видимому, нет четкого различия между эмбриональной и личиночной стадиями. Информация, предоставленная Ганиным, приводит к выводу, что необходимо полное изучение этого замечательного способа развития, прежде чем формировать какие-либо общие представления о природе эмбриогенеза и метаморфозов насекомых.

Семейство III. Chalcididae.

Переднеспинка с некоторой свободой движений, ее углы не доходят до вставления передних крыльев. Усики изогнуты, состоят из от семи до тринадцати суставов. Крылья без системы клеток; с единственным определенным нервом, идущим от основания у переднего края, или костью; затем переходящим в кость и выделяющим очень короткую жилку, более или менее утолщенную на своем конце. Этот вид, за редким исключением, ведет паразитический образ жизни.

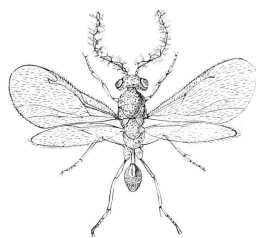


Рис. 355.—*Эвритома абротани*, самец. Британия. Гиперпаразитирует через микрогастры из *Liparis dispar*, и, по словам Кэмерона, паразитирует на *Rhodites rosae* и других желчных мух в Великобритании, $\times 10$. (After Ratzeburg.)

Насекомые этого семейства - ратцебургские птеромалины - часто имеют яркую окраску и замечательную форму; их виды очень многочисленны, около 4000 или более уже описано. Из этого числа почти 3000 являются европейскими, и поскольку есть веские основания предполагать, что Chalcididae в Тропиках и в Новом Свете столь же многочисленны, как и в Европе, семейство, вероятно, окажется одним из крупнейших в классе. Для классификации этой группы уже предложено около двадцати подсемейств; они основаны главным образом на количестве суставов в лапках, а также на деталях усиков и яйцеклада. Этот последний демонстрирует большое разнообразие во внешнем облике, обусловленное главным образом модификацией формы базальной или следующих за ней вентральных брюшных пластинок, одна или несколько из которых могут быть удлинены и изменены по форме или направлению, что приводит, таким образом, к значительному разнообразию формы брюшка. С этим связано большое разнообразие способов паразитирования личинки. Многие живут в галлах, питаются личинками производителей галлов или инквилин; другие нападают только на гусениц, другие - только на куколок; некоторые процветают за счет пчел или других перепончатокрылых, или кокцидий и тлей, а некоторые откладывают яйца в яйцекладущих Blattidae. Подробности истории жизни хорошо известны лишь в нескольких случаях.

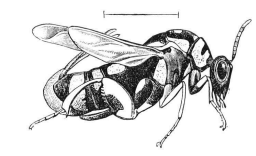


Рис. 356.—*Гигантский левкоспис*, самка. Гибралтар.

Жизнедеятельность *Leucospis gigas* была исследована Фабром и демонстрирует очень примечательную форму гиперметаморфозы.^[450] Это насекомое сравнительно крупного размера и яркой окраски, похожее на осу, черное контрастирует с желтым, как у ос; и подобно им, у него сложенные или удвоенные крылья. Самка вынашивает длинный яйцеклад, который благодаря своеобразной модификации помещен в углубление на спине Насекомого. Этот вид обитает в Южной Европе за счет *Chalicodoma muraria*, пчелы-каменщика, которая формирует ячейки из твердого цемента для своего гнезда, причем ячейки располагаются вместе массой значительного размера; каждая ячейка содержит или, скорее, должна содержать личинку пчелы и закрыта каменной кладкой, в строительстве которой пчела проявляет большие способности. Задача *лейкосписа* состоит в том, чтобы проникнуть в кладку с помощью своего яйцеклада и отложить яйцо в ячейке пчелы. Период, выбранный для этого хищнического нападения, - конец июля или начало августа, в это время личинка пчелы находится в том оцепенелом и бессильном состоянии, которое предшествует ее переходу в состояние куколки. *Левкоспис*, неторопливо и осмотрительно расхаживающий по каменной кладке гнезда, неоднократно проверяет ее, прикасаясь к ней кончиками усиков, поскольку очень важно выбрать подходящее место. Ячейка пчелы помещается в массивную каменную кладку, значительную часть — но только часть — площади которой занимает группа ячеек; каждая ячейка заделывается твердым раствором, образуя неровную поверхность, а поверхность кладки становится более ровной благодаря слою затвердевшей глины поверх более грубого материала; задача *Leucospis* обнаружить подходящее место в внешне однородном покрытии и там осуществить проникновение яйца в ячейку. Какими ощущениями может руководствоваться муха, неизвестно. После того, как место выбрано и яйцеклад пущен в ход, кладка в конечном счете пробивается терпеливым трудом; иногда для этой цели достаточно четверти часа, но в других случаях требуется три часа непрерывных усилий, прежде чем будет достигнута цель. Фабр потратил много времени, наблюдая за этой операцией, и после того, как Насекомое завершило ее, он отметил карандашом точное место проникновения в каменную кладку и дату, когда это было сделано, и он утверждает, что впоследствии обнаружил, что без каких-либо исключений было выбрано правильное место и, следовательно, была проникнута ячейка. Каким бы замечательным ни казался инстинкт паразита с этой точки зрения, он, тем не менее, сопровождается замечательным недостатком в двух других отношениях. Первый заключается в том, что, хотя место, выбранное *лейкосписом*, неизменно открывает вход в ячейку, все же в большинстве случаев выбранная ячейка не является подходящей; большое количество ячеек *Chalicodoma* заняты не живыми личинками в момент окукливания — хотя только в этом случае из яйца *лейкосписа* могут вылупиться и успешно развиваться, — а мертвыми и сморщенными личинками или заплесневелой или высушенной пищей. И все же в каждом случае проникновения Фабр считает, что откладывается яйцеклетка, даже несмотря на то, что может оказаться невозможным ее успешное развитие. Каким бы странным это ни казалось, оно, тем не менее, становится менее невероятным из-за второго недостатка инстинкта паразита. Насекомое не способно распознать клетку, которая ранее была проколота ни им самим, ни другим представителем его вида. Одна личинка пчелы может обеспечить питанием только одну личинку паразита, и все же это обычное дело, когда ячейку повторно посещают, прокалывают снова и вводят другое яйцо; действительно, Фабр с помощью отмеченных им ячеек смог убедиться, что это не редкость, когда это делается четыре раза; фактически, четыре яйца иногда откладываются в ячейке, которая никоим образом не может обеспечить пищей более чем одну личинку. Яйцо *лейкосписа* представляет собой любопытный объект (рис. 357, А), очень вытянутой овальной формы, с одним концом, вытянутым и загнутым так, что образуется крючок; оно не помещается как

уничтожения, но он неоднократно обнаруживал в своих стеклянных пробирках, что нештатные яйца были уничтожены, фактически будучи ранены мандибулами первой вылупившейся личинки. После нескольких дней такой бродячей жизни крошечный разрушитель проходит первую линьку, меняет кожу и выглядит совсем другим существом (рис. 357, В); теперь он полностью лишен каких-либо средств передвижения, очень глубоко сегментирован, изогнут на одном конце, с очень маленькой головой, несущей чрезвычайно мелкие, едва заметные нижние челюсти. Единственной целью его существования в этом состоянии является извлечение содержимого *личинки* халикодомы и использование этого материала для целей его собственной организации. Этого он достигает не путем нанесения ран, разрывания или уничтожения личинки, поскольку это, по-видимому, не соответствовало бы цели; содержимое должно передаваться самому себе, пока оно еще находится в жизненном состоянии; и это он осуществляет, прикладывая свой рот к чрезвычайно нежной коже жертвы, содержимое тела которой затем постепенно переходит к разрушителю, без какого-либо видимого нарушения целостности кожного покрова. Таким образом, личинка *лейкосписа* постепенно растет, в то время как личинка пчелы сморщивается, не погибая, однако, на самом деле. Процесс опорожнения личинки пчелы, по-видимому, не занимает у *лейкосписа* более двух-трех недель, завершаясь примерно к середине августа; после этого личинка остается в ячейке рядом со сморщенной кожей своей жертвы в течение десяти или одиннадцати месяцев, в конце которых она принимает состояние куколки и очень скоро после этого предстает совершенным насекомым.

Monodontomerus cupreus - еще один представитель семейства Chalcididae, который живет паразитическим образом за счет пчел рода *Chalicodoma*. Его повадки были зарисованы Фабром,^[451] и значительно отличаются от повадок *Leucospis*. Она намного меньше по размеру и может приспособиться к большему разнообразию пищи; фактически, она будет поедать не только личинку *Chalicodoma*, но и личинку другой пчелы из рода *Stelis*, которую часто можно найти запертой в ячейке *Chalicodoma*, за счет которой *Стелис* также живет паразитическим образом. *Монодонтомерус* проделывает отверстие в кладке пчелы и откладывает яйца в ячейку по образцу *лейкосписа*; однако одной личинки пчелы достаточно для нескольких особей детенышей этого более мелкого паразита. Гиперметаморфоза отсутствует, раннее личиночное состояние напоминает более позднее. Это насекомое нападает не только на *Chalicodoma* и *Стелис*, как уже упоминалось, но и на других пчел; и одной личинки некоторых более крупных видов хватит на пятьдесят детенышей *монодонтомеруса*. Они питаются личинкой пчелы, как это делает *лейкоспис*, не нанося ей вреда. Эта муха обладает способностью распознавать подходящий корм для своих детенышей с помощью усиков, даже когда условия настолько изменились, что становится ясно, что зрение не имеет к распознаванию никакого отношения. Фабр рассказывает, что он извлек некоторое количество личинок пчел из их каменных ячеек и что, когда они лежали у него на столе, завернутые в свои коконы, *Монодонтомерус* распознал в последних желаемый корм для своих детенышей, изучив их своими усиками; после чего, не колеблясь, *монодонтомерус* проткнул кокон яйцекладом и отложил яйца в подходящем месте. Это наблюдение, вместе с наблюдениями, сделанными на *лейкосписах*, по-видимому, указывает на то, что эти Насекомые обнаруживают желаемый объект не зрением и не обонянием, а каким-то непонятным нам чувством, хотя его местонахождение явно находится в усиках Насекомого.

Ньюпорт обнаружил *Монодонтомеруса*, которого он описал как *M. nitidus*,^[452] в ячейках пчелы *Anthophora retusa*, и продемонстрировал, что пищеварительный канал, как обычно у черешковых перепончатокрылых, закрыт сзади до тех пор, пока насекомое не перейдет в

состояние куколки, когда он становится перфорированным и из него впервые выходят фекалии. "Эти вещества состояли из отходов пищеварения и эпителиальных клеток, накопленных за период кормления, и сохранялись в пищеварительном мешке до периода его перфорации. Таким образом, пища и жилище насекомых поддерживаются чистыми и незагрязненными, а пищеварительный аппарат завершен, и пищевые отходы выбрасываются только тогда, когда вся пища съедена".

В ячейках той же пчелы Ньюпорт обнаружил другого любопытного паразитического хальцида, *Anthophorabia retusa*.^[453] У самца короткие крылья, а сложный глаз заменен оцеллом с каждой стороны головы, у самки полностью развиты крылья и глаза. В метаморфозе этого насекомого могут наблюдаться вариации, поскольку, когда рост завершается в августе месяце, насекомое превращается в куколку, имаго появляется через десять или двенадцать дней после этого, и совершенное Насекомое затем впадает в спячку на семь или восемь месяцев; но если завершение роста отложить до конца августа, спячка наступает в личиночном состоянии. Крупный и блестящий хальцид *Eucharis myrmeciae*, по описанию Кэмерона, охотится на грозных австралийских муравьев рода *Myrmecia*.

Развитие *Smicra clavipes* было частично описано Хеннеги.^[454] Это насекомое обитает внутри водной личинки *Stratiomys strigosa*, двукрылого насекомого. В одной личинке обнаруживается до пятидесяти яиц паразита, но большое количество эмбрионов погибает во время развития, так что он никогда не находил более двух-трех хорошо выросших личинок в одной личинке *Stratiomys*. Было установлено, что в яйцах многих из этих насекомых-паразитов не хватает желтка, а яйцеклетка *Smicra*, как говорят, получает питательные вещества, необходимые для развития эмбриона, из крови своего хозяина путем эндосмоза. В течение длительного времени после перехода в личиночное состояние личинка, по-видимому, питается только за счет крови своего хозяина. Сегментация яйцеклетки является тотальной, и единственная эмбриональная оболочка появляется в ранний период, до формирования эмбриона, в результате процесса, сильно отличающегося от процесса, приводящего к образованию амниона у большинства насекомых.

Очень интересный очерк развития *Encyrtus fuscicollis* был дан Буньоном.^[455] Этот маленький паразит проходит свои более ранние стадии внутри личинки *Hyponomeuta cognatella* или других чешуекрылых. Самка энциртуса откладывает свои яйца во внутренности гусеницы в виде серии из 50-100 или более яиц, заключенных в мешочек; происхождение мешочка неясно, но эмбриональное развитие и ранняя часть личиночной жизни проходят в мешочке, который содержит запас питательных веществ. Личинки *Encyrtus* сначала полностью ограничены этим мешочком, но когда они израсходуют все содержащиеся в нем питательные вещества, они покидают его и проводят остаток своего личиночного и кукольного существования в полости тела гусеницы. Сначала они питаются лимфой (кровью) Насекомого и, по-видимому, не причиняют ему вреда; тем не менее сила гусеницы настолько ослабевает, что она не успевает превратиться в куколку; затем паразиты пожирают ее внутренности и используют пустую кожу как очаг для собственного окукливания; они образуют коконы, которые делят пространство на отсеки. Обычно все особи, выявленные из одного *Hyponomeuta*, принадлежат к одному полу, который может быть как мужским, так и женским. К сожалению, наиболее интересные моменты этого развития, а именно. история общего мешка для личинок, природа яиц, более ранние

эмбриональные стадии и питательные вещества в мешке до сих пор не выяснены. Отчет, приведенный Буньоном, вызывает большое желание получить информацию по этим вопросам.

На предыдущей странице мы описали замечательный способ откладывания яиц у *богомолов*. Капитан Ксамбеу^[456] сделал очень любопытное наблюдение о том, что крошечный хальцид, *Podagrion (Palmon) pachymerus*, укрывается под крыльями *богомол*, чтобы иметь возможность откладывать яйца в яйца последнего, когда он будет формировать свою своеобразную оотеку.

Род *Isosoma* состоит из насекомых, которые по повадкам отличаются от своих сородичей, являясь фитофагами, а не паразитами. *I. tritici* и *I. hordei* обитают в стеблях кукурузы, а в Северной Америке, где они известны агрономам как суставчатые черви, часто наносят большой вред сельскохозяйственным культурам. Иногда их получают в больших количествах без появления каких-либо самцов, и встречается бескрылая, а также крылатая форма самки. Из-за того факта, что союзники этих насекомых являются паразитическими, часто утверждалось, что это может иметь место и в случае с *Isosoma*, но наблюдения Райли^[457] и других не оставляют сомнений в том, что насекомые этого рода действительно питаются растениями.

Райли привлек внимание^[458] к некоторым фактам в связи с *I. tritici* и *I. grande*, которые проясняют, что эти два предполагаемых вида на самом деле являются чередующимися поколениями, и что оба поколения, вероятно, в большей части, если не полностью, партеногенетичны. Известно, что некоторые виды рода *Megastigmus* являются фитофагами.^[459]

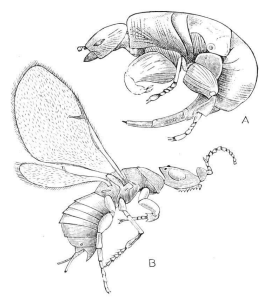


Рис. 358.—*Blastophaga grossorum*. А, Мужчина, × 22; В, женщина, × 15. (В честь Майера, *Mumm. Статистика. Neapel*, iii. 1882.)

Возможно, наиболее интересными из всех форм Chalcididae являются так называемые фиговые насекомые. В настоящее время известно значительное число видов, и среди них мы встречаемся с необычным явлением - видами с бескрылыми самцами, в то время как самки обладают нормально развитыми органами полета. Бескрылые самцы демонстрируют самые странные формы и не имеют никакого сходства со своими более законно сформированными партнерами (рис. 358, А, Б). Многие фиговые насекомые принадлежат к особой группе, называемой агаонидами. Другие принадлежат к группе Torymides, которая также содержит множество обычных хальцидид; возможно, некоторые из них паразитируют на агаонидах. У

некоторых из этих торимидных фиговых насекомых есть крылатые самцы, как это обычно бывает в семействе, но в других случаях могут присутствовать крылатые и бескрылые формы самцов одного вида.

Наиболее известным из этих фиговых насекомых является тот, который известен как *Blastophaga grossorum* (рис. 358), он является главным действующим лицом в обычае, известном как капрификация культивируемого фигового дерева. Этот процесс практиковался с незапамятных времен и по сей день все еще продолжается в Италии и на Греческом архипелаге. Греческие писатели, описывающие его, говорят, что дикая смоковница, хотя и не дает собственных плодов, абсолютно необходима для придания совершенства плодам культивируемого инжира. В соответствии с этой точкой зрения, ветви дикого инжира все еще собирают в определенные сезоны и подвешивают среди ветвей культурных фиговых деревьев. Молодой инжир - очень примечательный овощной продукт, состоящий из полый мясистой чашечки, в которой расположены чрезвычайно многочисленные и мельчайшие цветки, единственный доступ к которым - через маленькое отверстие на тупом конце молодого инжира; это отверстие выстлано выступающими чешуйками, которые более или менее полностью заполняют или закрывают его; тем не менее внутри этого плода в большом количестве развивается *Blastophaga grossorum*. Самцы, как мы видели, бескрылые существа и не покидают плодов, в которых они были выведены, но самки выбирают из дикого инжира, и некоторые из них, как полагают, проникают в молодые плоды культурных деревьев и откладывают в них яйца или пытаются это сделать; и различные авторы предполагали, что эти процессы необходимы для удовлетворительного развития съедобных плодов. Любопытно, что *бластофага* очень свободно развивается в диком инжире — настолько, что является средством предотвращения его созревания; но все же Насекомое не может завершить свое развитие в культивируемом плоде. Это связано с тем, что муха должна отложить свое яйцо в определенную часть яйцеклетки инжира, чтобы, когда из яйца вылупится личинка, у нее был достаточный запас пищи. У культивируемого инжира строение цветка несколько отличается от строения каприфика, как называют дикий инжир, и поэтому яйцеклетка, если она вообще откладывается, не достигает нужного для своего развития очага. Следовательно, *бластофага* никогда не может питаться исключительно культивируемым инжиром, и если это действительно необходимо для развития последнего, то должно быть привлечено к нему с помощью каприфики. Однако вопрос о том, действительно ли от *бластофаги* будет польза, как так долго предполагалось, вызывает сомнения. Причинами этого являются (1) то, что те, кто считает капрификацию полезной, не согласны с тем, каким образом, по их мнению, это может быть; (2) что есть лишь мало оснований полагать, что при внесении в культивируемый инжир *бластофага* в значительной степени им заселяется; и (3) что в некоторых частях мира капрификация не проводится, но культивируемый инжир, тем не менее, созревает там своими плодами. Следовательно, многие авторы по этому вопросу — Сольмс-Лаубах,^[460] Майер,^[461] и Сондерс^[462] — испытывают значительные сомнения относительно того, является ли капрификация в настоящее время чем-то большим, чем старый обычай, лишенный практической пользы. С другой стороны, Райли утверждает^[463], "что идеальный смирский инжир, самый почитаемый из съедобных видов, может быть получен только с помощью *Blastophaga psenes* [*grossorum*]".

Хотя вопросы, связанные с предполагаемым воздействием *бластофаги* на плоды, носят ботанический, а не энтомологический характер, мы можем кратко сказать, что были высказаны две точки зрения: (1) что, поскольку в плодах культивируемого инжира

образуются только женские цветки, *бластофага* необходима для их оплодотворения и последующего развития плода; (2) что насекомые стимулируют плод, откусывая его части или зарываясь в него, и таким образом запускают процессы, результатом которых является съедобный плод. По-видимому, нет никаких сомнений в том, что для оплодотворения некоторых видов инжира необходимо участие насекомых. Каннингем, который недавно провел тщательное исследование оплодотворения *Ficus roxburghii*,^[464] приходит к выводу, что у этого инжира, а возможно, и у других видов, идеальное развитие зависит от доступа фиговых насекомых к внутренней части сосудистой полости. Если доступ не удастся обеспечить, как мужские, так и женские цветки опадают, без образования пыльцевых зерен у первых или семян у вторых. Доступ к *бластофаге*, таким образом, так же необходим для совершенной эволюции нормальных мужских и женских цветков, как и для эволюции модифицированных ♀ или желчных цветков с содержащимися в них яйцеклетками и эмбрионами насекомых. Действительно ли успешное оплодотворение цветков необходимо для получения съедобного инжира, вопрос не для нашего обсуждения.

Фиговые насекомые, по-видимому, более многочисленны в Южной Америке, чем в какой-либо другой части света; и Фриц-Мюллер обнаружил там^[465] ряд видов с очень необычным характером, некоторые из них обладают двумя формами самца, одна из которых крылатая, как у самки, другая бескрылая, и настолько различаются по характеру, что считались принадлежащими к другому роду. Бескрылый самец вида, обитающего на Мадагаскаре, *Kradibia cowani*, имеет особенность обладать только четырьмя ногами, средняя пара которых представлена лишь крошечными двусуставчатыми зачатками. Некоторые из этих насекомых живут в желваках на плодах инжира. Фиговые насекомые ранее считались принадлежащими к семейству Proctotrypidae или Cynipidae (желчегонные), но не может быть никаких сомнений, несмотря на то, что они настолько сильно отличаются по своим привычкам от паразитических Chalcididae, что они, вероятно, принадлежат к одному семейству. Если рассматривать их как отличные от Chalcididae, их следует выделить в отдельное семейство, а не объединять с Cynipidae.^[466]

Нам остается только сослаться на необычные формы, которые демонстрируют некоторые халкидиды. Род *Thoracantha* особенно примечателен в этом отношении. Говорят, что *T. latreillei* напоминает жука семейства Mordellidae, и крылья его скрыты ложными надкрыльями - на самом деле выступами из грудной клетки, — так что сверху Насекомое не имеет никакого сходства с другими Насекомыми Отряда, к которому оно на самом деле принадлежит.

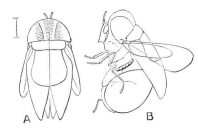


Рис. 359.—*Thoracantha latreillei*. Bahia. А, сверху, В, сбоку. (В честь Уотерхауза.)

Говард обратил внимание на некоторые особенности окукливания Chalcididae.^[467] Подобно цинипидам, они не образуют шелковистый кокон, но некоторые из них, превращающиеся в куколок внутри жертв, которыми они питались, обладают способностью образовывать овальные клетки, в которых они подвергаются трансформации, и таким образом вызывают своеобразное вздутие кожи своей умершей жертвы, которая после смерти все еще

продолжает служить защитой разрушителям. Утверждение, сделанное Хэлидеем и повторенное впоследствии в различных работах, о том, что Корина прядет кокон под *тлей* в котором она жила, является ошибкой, поскольку кокон на самом деле сформирован *Праоном*, браконидой, паразитирующей на *тле*, и на котором хальцид *пахикрепис* (*Coryna*) живет как гиперпаразит. Куколки некоторых видов отличаются от куколок других перепончатокрылых тем, что кожный покров твердый, а конечности спаяны с телом, как у чешуекрылых. Эти формы окукливаются снаружи от жертвы.

Фриц Мюллер зафиксировал, что куколка неназванного вида хальцидов, которая нападает на бразильского муравья (*Azteca instabilis* Forel), подвешена задней конечностью к стенке клетки, в которой живет муравей, точно так же, как куколка бабочки.

Несмотря на небольшой размер Chalcididae, их останки были обнаружены в третичных слоях как Европы, так и Северной Америки.

Семейство. IV. Ихневмонида (Ichneumon-мухи).

Крылья с хорошо развитым рядом нервов и клеток; пространство на переднем крыле, отделяющее вторую заднюю клетку от кубитальных клеток, разделено на две клетки поперечной прожилкой. Брюшко прикреплено к нижней или задней части срединного сегмента. Личинки ведут паразитический образ жизни.

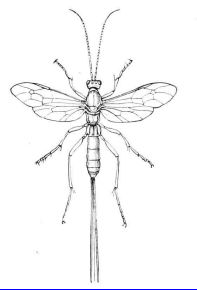


Рис. 360.—*Лиссонота сетоса*, ♀. Великобритания. Паразит козьей моли и др. (After Ratzeburg.)

Ихневмонида образуют огромное семейство, насчитывающее почти 6000 описанных видов. Изучение семьи продвинулось лишь незначительно из-за их паразитических привычек и этого сбивающего с толку многообразия их специфических форм. Большинство видов в личиночном состоянии живут внутри личинок чешуекрылых, и таким образом они удерживают мириады гусениц в определенных пределах, количество которых, уничтожаемых ихневмонами, огромно. Однако некоторые представители семейства являются внешними паразитами, а некоторые, как известно, нападают на пауков и насекомых других отрядов, кроме чешуекрылых. Их усики не изогнуты в локтях и многосуставчатые, суставы плотно уплотнены, особенно к конечностям. Этот признак легко отличает Ichneumonidae от семейств, которые мы рассматривали ранее. Глазки хорошо развиты даже у верхушечных форм и расположены на вершине в треугольном положении.

Переднеспинка маленькая спереди; и простирается назад по бокам до мест прикрепления передних крыльев; она прикреплена к мезонотуме. Крылья (рис. 367, А) имеют более сложную структуру, чем у большинства других паразитических перепончатокрылых, но иногда отсутствуют у представителей одного или обоих полов вида. Плюсна очень маленькая, а средние и задние конечности расположены близко друг к другу. Пропедеум очень большой и часто покрыт высокоразвитой скульптурой.

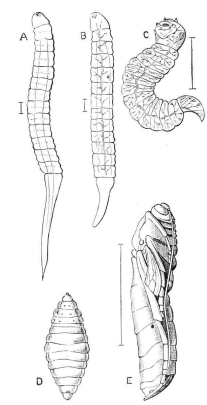


Рис. 361.—Аномалия окружности, развитие личинки. (After Ratzeburg.) А, первая стадия; В, вторая стадия; С, личинка на третьей или заключенной в оболочку стадии, извлеченная из своей цисты; D, зрелая личинка; Е, куколка.

Заднее тело вырастает из нижней части пропедеума; обычно оно тонкой формы, и его сегментация очень заметна. Самки вынашивают яйцеклад, который сильно различается по длине в зависимости от вида и, как известно, у одного вида достигает длины, в шесть раз превышающей длину всего остального тела.^[468] У некоторых видов яйцо откладывается на коже, у других - внутри тела жертвы; оно сильно различается по форме и цвету, у некоторых яиц ножки и своеобразная форма. Личинки, выходящие из яиц, представляют собой безногих личинок с нежным покровом бледно-белого или кремового цвета. Если яйца откладываются на поверхности тела, то образующиеся личинки (за исключением случаев внешних паразитов) вскоре проникают внутрь своей жертвы и исчезают там. Изменения, происходящие в течение жизни личинок, были изучены лишь в нескольких случаях; но, если мы можем судить по истории Ратцебурга^[469] об изменениях, происходящих в *Аномалоне*, они представляют большой интерес. Наблюдая за различиями, существующими среди большого числа личинок *A. circumflexum*, он выделил четыре стадии. Конечно, невозможно непосредственно проследить за ростом одной особи, потому что она скрыта внутри гусеницы, в которой она живет, и ее вскрытие влечет за собой гибель как гусеницы, так и личинки ихневмона. Следовательно, история жизни должна быть построена на основе большого числа отдельных наблюдений; и не установлено, что четыре возраста, описанные Ратцебургом, представляют собой количество линек личинки, которые действительно происходят. Он, однако, не сомневался, что все формы, которые он наблюдал, были стадиями в развитии одного вида. На самой ранней стадии, когда личинка достигает всего одного миллиметра в длину и примерно такой же толщины, как конский волос, она свободно находится внутри тела гусеницы и имеет маленькую голову, вооруженную только парой нижних челюстей. Помимо головы, имеется тринадцать сегментов, и последним из них является удлиненный хвост, составляющий почти половину длины существа. Никаких

следов трахей обнаружить не удастся. На второй стадии личинка все еще свободна, имеется удлинённая трахейная трубка, хвост уменьшился до половины длины, голова стала намного больше, и видны рудиментарные усики на одном суставе; возможно, на этой стадии присутствуют стигматы, хотя впоследствии их невозможно обнаружить. На третьей стадии (рис. 361, В) личинка покрыта оболочкой, голова крупная, все части рта развиты, трахеальная система обширная, а хвостовое окончание тела довольно короткое; несмотря на обширное развитие трахеальной системы, стигматов обнаружить невозможно. На четвертой стадии личинка все еще находится в инцисте, хвост исчез, части головы и рта уменьшились в размерах и развитии, и теперь существо имеет вид нормальной личинки. Превращения в куколку и совершенное Насекомое происходят внутри тела жертвы, в некоторых случаях, если не обычно, после того, как она претерпела метаморфозу в куколку. Сохранилось очень мало информации о продолжительности различных стадий, но, по-видимому, существует правило, что ежегодно появляется только одно поколение, хотя в некоторых случаях их почти наверняка два.

Наблюдать за процессом яйцекладки очень трудно; мухи-ихневмоны обычно не замечают гусениц, с которыми они находятся в заточении. Ратцебург считает, что они будут нападать только на гусениц, которые находятся в недостаточном состоянии здоровья или жизнеспособности. Иногда, по счастливой случайности, мы можем наблюдать этот акт у насекомых в целом, и из записей наблюдателей можно с достаточной уверенностью заключить, что зрение не принимает в этом никакого участия. Ратцебург рассказывает, что он видел, как *Пимпла* села на лист *Rhus* и проткнула лист своим яйцекладом. Взглянув на нижнюю сторону листа, он обнаружил, что кокон из *Bombyx neustria* был спрятан там в таком положении, что ихневмон не смог бы его увидеть.

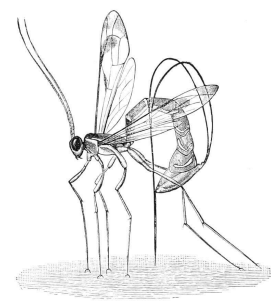


Рис. 362.—*Талесса лунная*. Яйцекладка. (В честь Райли.)

К числу наиболее примечательных мух-ихневмонов относятся насекомые родов *Rhyssa* и *Thalassa*. Эти прекрасные насекомые имеют яйцеклад длиной три-четыре дюйма и паразитируют на видах семейства Siricidae, которые, как мы уже описывали ранее, обитают в твердой древесине. Поэтому, чтобы поместить яйцо в подходящее место, древесину необходимо проткнуть ихневмоном. Яйцеклад не только чрезвычайно длинный, но и снабжен зазубринами на своей апикальной части, так что он образует очень эффективный сверлильный аппарат. Для этого его загибают на себя над спинкой Насекомого (рис. 362) таким образом, чтобы наконечник вертикально опускался на древесину, через которую затем его проталкивают с помощью ряда усилий; ножны не входят в древесину. Яйцо

откладывается в любом месте норы *сирекса*; молодая личинка ищет свою добычу и питается ею как внешний паразит (рис. 342, D). Эрн, однако, утверждает^[470], что молодая личинка *Rhyssa persuasoria* проникает в свою жертву и остается внутри последней до наступления ее смерти. Это происходит, когда молодая *русса* достигает двух или трех линий в длину, а затем она выходит изнутри тела и постепенно съедает его. Если личинка, на которую он напал, большого размера, она сама по себе обеспечивает достаточное количество пищи для завершения роста *руссы*. Однако, если *Rhyssa* напала на маленькую личинку, это не дает ей достаточного количества пищи, и, следовательно, она умирает, так и не найдя другую личинку. Эрн действительно говорит, что он не съест другого, если ему предложить его, так что для выращивания *Русы* в неволе ему всегда должна быть отдана жертва, на которую он напал первым. Тот же наблюдатель утверждает, что *личинка Rhyssa* иногда переносится *Sirex* глубоко в древесину, так что, завершив свои метаморфозы, муха-ихневмон может оказаться погребенной в твердой древесине на глубину около двух дюймов. В этом случае он выкапывает древесину своими нижними челюстями, и если после трех дней работы ему не удастся приобрести внешний вид, он умирает. В случае с *Thalessa* утверждается, что иногда она проникает в древесину, где нет личинок, но Райли считает это ошибочным; с другой стороны, несомненно, что насекомое после проникновения в древесину часто не может извлечь яйцеклад и, следовательно, погибает.

Паккард зарегистрировал^[471] без упоминания вида, яйцекладку ихневмона, у которого яйцо откладывается снаружи. Ее помещали на голову гусеницы и она быстро вылуплялась; молодая личинка сразу же пробуравливала переднегрудочный сегмент жертвы, после чего голова последней распухла и закрывала отверстие в переднегрудке, сделанное паразитом.

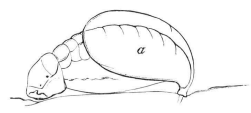


Рис. 363.— Молодая личинка *Paniscus* в положении кормления на коже *Mamestra*. (После Ньюпорта.) а, Яичная скорлупа.

История личинки ихневмона, которая питается как внешний паразит, была в общих чертах описана Де Гиром и Ньюпортом. Наблюдения последнего^[472] относятся к *Paniscus virgatus*; он обнаружил маленькие блестящие черные тельца, прикрепленные к коже личинки моли, *Mamestra pisi*; это были яйца ихневмона. Они снабжены короткой ножкой, которая имплантируется в кожу жертвы; яйцеклетка, по словам Де Гира, более прочно удерживается ножкой, которая впоследствии набухает, образуя два бугорка. Вылупление происходит путем продольного раскалывания скорлупы яйца, при этом из раскола высвобождается маленькая головка личинки-разрушителя. Оно прикрепляется к гусенице, из которой должно извлекаться питание; личинка *Paniscus*, однако, не покидает скорлупу яйца, а, напротив, прилипает к ней, так что паразит таким образом двумя концами прикрепляется к своей жертве. Через пятнадцать дней паразит полностью вырос и достиг половины дюйма в длину. Сначала трахей не было видно, но они были обнаружены на второй день. Линька происходила трижды и своеобразным образом, сильно отличающимся от описанного Ратцебургом процесса, происходящего у внутренних паразитов (которые, по его словам, изменяют свою очень нежную кожу, отделяя ее почти незаметными фрагментами). У наружного паразита кожа остается целой и стягивается до конца тела, но не может быть

полностью отделена из-за прикрепления задней части тела к гусенице; таким образом, сброшенная кожа остается в качестве оболочки для задней части тела. Ньюпорт утверждает, что если отсоединить рот паразита, он обычно не может снова вцепиться в жертву и, следовательно, погибает. Любопытно, что на нее обычно откладывается больше яиц, чем может вместить одна гусеница, и некоторые из образующихся личинок по необходимости погибают в период роста. Поултон, который недавно сделал некоторые дополнительные наблюдения за развитием *Paniscus*,^[473] говорит, что если три личинки находятся близко друг к другу, погибает средняя, и предполагает, что это связано с каким-то простым физическим состоянием. Из рассказа Ньюпорта можно сделать вывод, что *Mamestra* сохраняет достаточно жизнеспособности, чтобы сформировать свой кокон, и что личинки *Paniscus* аналогичным образом строят свои собственные коконы внутри кокона *Mamestra*. В случае с *Paniscus cephalotes*, питавшимся *Dicranura vinula*, Поултон сообщает, что последний умер на двенадцатый день нападения. Паразиты, ослабив свою хватку на жертве непосредственно перед этим событием, затем просунули свои головы в мертвое тело и пожрали личинку, оставив только высохший и пустой кожный покров. Эти личинки образуют нечто вроде рыхлой паутины, в которой претерпевают свои метаморфозы. Однако в естественном состоянии они образуют коконы внутри кокона *Дикрануры*. Период, проведенный в состоянии куколки, составлял около четырех недель. Этот паразит атакует чешуекрылую личинку только на последней стадии ее существования в качестве личинки, но яйца могут откладываться на жертве и на более ранней стадии; и в таком случае Де Гир заявил, а Поултон подтвердил наблюдение, что, хотя личинка сбрасывает кожу, она не избавляется от яиц.

Маленькие ихневмоны рода *Pezomachus* совершенно лишены крыльев и чем-то напоминают муравьев; это обычные насекомые в Британии. Известен только женский пол, и считается, что крылатые ихневмоны, отнесенные к роду *Hemiteles*, о самках которых ничего не известно, являются самцами *Pezomachus*. Предпринимались неоднократные попытки поставить это вне всяких сомнений, но они обычно терпели неудачу, поскольку, когда выводок этих паразитов выращивается, особи обычно оказываются либо все *гемителес*, либо все *пезомахусы*. Остается надеяться, что этот интересный случай будет полностью выяснен.

Хотя Ichneumonidae, возможно, являются наиболее чисто плотоядными из всех больших семейств перепончатокрылых, тем не менее есть основания предполагать, что некоторые из них могут питаться растительными веществами в течение какой-либо части личиночного существования, Жиро и Камерон^[474] записали наблюдения, которые приводят к выводу, что некоторые виды рода *Pimpla* могут населять галлы и питаться этим веществом или его соками.

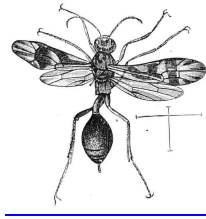


Рис. 364.—*Agriotypus armatus*, самка. Великобритания. (В честь Кертиса.)

Известно, что в Британии обитает более 1200 видов Ichneumonidae, и не может быть никаких сомнений в том, что это число будет увеличено в результате дальнейших наблюдений. К сожалению, до сих пор не опубликовано ни одной общей работы по этому отделу нашей фауны, и литература очень разрозненна.^[475] Виды Северной Америки изучены не так тщательно, как виды Европы, а ихневмонийная фауна тропиков остается почти неисследованной. Выделяют шесть подсемейств: агриотипиды, ихневмонины, Криптиды, трифонины, Пимпиды, офионины. Из них первый является наиболее примечательным, поскольку он состоит из Насекомого, ведущего водный образ жизни. Давно известно, что уникальный вид *Agriotypus armatus*, редкое насекомое на наших островах, имеет обыкновение уходить под воду и оставаться там в течение значительного периода времени, и в настоящее время удовлетворительно установлено, что оно делает это с целью откладывания яиц в личинки Trichoptera.^[476] Получившаяся личинка живет внутри корпусов видов *Силоса*, *гоэры* и др. Он претерпевает своего рода гиперметаморфозу, поскольку его форма до того, как он принял состояние куколки, сильно отличается от той, что была раньше. Он превращается в куколку внутри корпуса трихоптерона в коконе, прикрепленном к стенкам корпуса. Однако, прежде чем сделать это, *Agriotypus* формирует любопытный, удлинённый, нитевидный отросток, прикрепленный к передней оконечности его кокона. Применение этого неизвестно. Большой интерес представляла бы полная информация об истории жизни этой водной личинки перепончатокрылых, особенно о ее дыхательных функциях. Сходство этого замечательного насекомого все еще вызывает сомнения. Вероятно, оно может оказаться между Proctotrypidae и Ichneumonidae.

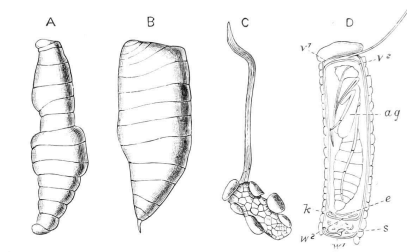


Рис. 365.—Метаморфоза *агриотипа*. (По Клапалеку.) **А**, личинка; **В**, суб-нимфа; **С**, корпус *силоса* с нитью прикрепления, образованной *Agriotypus*; **Д**, секция корпуса: v_1 , крышечка корпуса; v_2 , кокон; *ag*, куколка *Agriotypus*; *e*, эксuvia *Agriotypus*; w_2 , стенка кокона; *s*, остатки *Бункер*; w_1 , закрывающийся ящик.

Останки насекомых, которых можно с большей или меньшей уверенностью отнести к Ichneumonidae, были обнаружены в некотором изобилии в различных третичных слоях как в Европе, так и в Северной Америке, но в более древних породах пока не обнаружено ничего, указывающего на существование семейства.

Семейство. V. Braconidae—Дополнительные мухи-ихневмоны.

Усики со множеством (почти всегда более пятнадцати) сочленений, не коленчатые. Крылья с умеренным количеством клеток, которые на анальной части переднего крыла более или менее несовершенны, причем анальная (т.е. вторая задняя) клетка отделена от кубитальных клеток большим пространством, в котором отсутствует поперечная нервюра. Брюшко с небольшой подвижностью между сегментами; шов между вторым и третьим обычно отсутствует или устарел. Личинки, паразитирующие в телах личинок или куколок насекомых — возможно, исключительно снаружи.

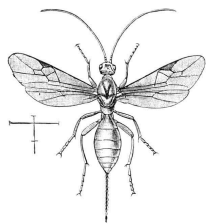


Рис. 366.—Пальпебраторный бракон, женский. Европа. (After Ratzeburg.)

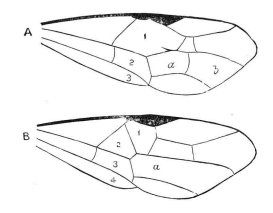


Рис. 367.—Схема крыла ихневмонид (А) и браконид (В). 1, 2, 3, 4, ряд клеток, простирающихся поперек крыла; а, b разделенная клетка крыла ихневмонид, соответствующая анеразделенной клетке крыла браконид.

Бракониды - это ихневмоны, или ихневмонины, представители старшего поколения перепончатокрылых. Они чрезвычайно похожи на Ichneumonidae, но заднее тело имеет гораздо меньшую степень подвижности своих сегментов, а в крыльях наблюдаются некоторые постоянные различия. Хотя существует большая разница в различных формах каждого из двух семейств, все же есть две точки различия, которые легко оценить; рядов клеток, проходящих по всему крылу (рис. 367), всего три у ихневмонид (рис. 367, А), но четыре у браконид (рис. 367, В); кроме того, пространство *a* крыла браконид разделено на два (*a*, *b*) в крыле ихневмонид. Один взгляд на эти признаки позволяет нам сразу же правильно разделить тысячи видов этих двух семейств.

Повадки браконид схожи с повадками ихневмонид, считается, что все они являются паразитами. Обычно они нападают на личинок, но в большом количестве размножаются из куколок и даже из имаго других насекомых. *Эласмосома* - один из немногих известных паразитов, нападающих на муравьев. Из одной личинки чешуекрылого было выращено около 1200 особей *Microgaster*. Хотя такой паразитизм вызывает чувство отвращения, все же есть основания предполагать, что с таким образом жизни может быть мало или вообще не быть жестокости или острых страданий. Атакованная жертва не съедается, паразиты, находящиеся внутри, всасывают лимфу гусеницы либо ртом, либо эндосмосом, но не кусают

своего хозяина. Последний не проявляет никаких признаков болезни, но питается ненасытно, так что служит всего лишь своего рода посредником между соками растения и личинками внутри него самого. Только когда начинается метаморфоза, хозяин заболевает, но это происходит не всегда: паразитирующие личинки часто превращаются в куколок, а иногда они могут даже стать совершенными Насекомыми. Известны случаи, когда имаго появлялись с некоторыми из мелких паразитов, внедренных в некоторые внешние части их тела. Эти случаи, однако, очень редки; в огромном большинстве случаев хозяин уничтожается либо когда он находится в личиночной стадии, либо до того, как куколка сколь-нибудь значительно продвинулась в своем превращении в имаго. Подробные сведения о различных видах можно найти в ценной работе Ратцебурга, на которую мы уже ссылались.^[477] Можно также сослаться на отчет Гуро о *Microgaster globatus*,^[478] этот последний включает некоторые предложения доктора Буадувалья по некоторым сложным физиологическим вопросам, связанным с жизнью этих паразитов.

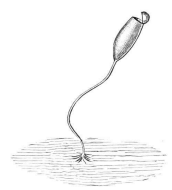


Рис. 368.—Черешковый кокон *Apanteles formosus*. (По Маршаллу.)

Метаморфозы *Microgaster fulvipes* были изучены Ратцебургом, а Маршалл приводит краткое изложение его наблюдений.^[479] Личинка претерпевает ряд изменений, несколько сходных с теми, которые мы уже описали в *Anomalon circumflexum*. Обычно эти насекомые после выхода из тела своего хозяина прядут массу коконов, более или менее слабо соединенных вместе. Однако наиболее любопытный случай был зарегистрирован Маршаллом^[479], когда *Apanteles formosus* сформировал кокон на стебельках (рис. 368) в качестве исключительного акта. Мистер Маршалл недавно получил другие образцы этого кокона, а также Насекомых, выращенных из него во Франции, и склоняется к мнению, что кокон на ножке может быть обычной формы, и иногда Насекомое покидает его по неизвестным причинам.

Это семейство имеет огромную протяженность; у нас в Британии насчитывается несколько сотен его видов,^[480] и, без сомнения, существуют многие тысячи неописанных экзотических форм. *Apanteles glomeratus* мы в долгу перед тем, что сохранили нашу капусту и родственные овощи от уничтожения гусеницами белых бабочек. Личинки различных видов *Pieris*, а также личинки других чешуекрылых подвергаются нападению этого маленького насекомого, массы коконов которого часто можно найти в большом количестве на капустных грядках и вблизи них. Тропические виды Braconidae находятся в большом пренебрежении, но многие крупные и примечательные формы — некоторые ярко окрашенные — были привезены оттуда, так что мы вправе полагать, что насекомые этого семейства окажутся очень многочисленными. Верхнекрылых браконид очень мало. Оба пола *Chasmodon apterus* лишены крыльев; самки одного вида *Spathius*, а также самки *Pambolus* и *Chasmodon* безкрылы; у небольшого числа видов различных родов крылья настолько малы, что не способны служить органами полета. В роде *Alloea* крылья самца короче, чем у самки.

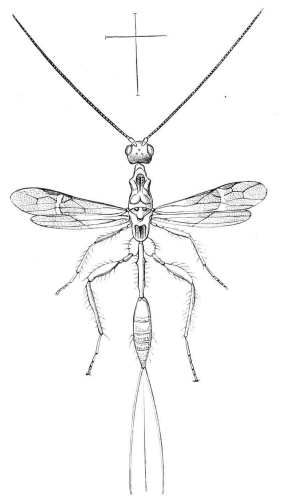


Рис. 369.—*Stenophasmus ruficeps*, самка. Острова Ару. (В честь Вествуда.)

Семейство VI. *Stephanidae*.

Усики состоят из множества (от тридцати до семидесяти) суставов; задние конечности прикреплены к нижней и задней части средней спинной пластинки. Крылья с отчетливой реберной клеточкой; головка шаровидная, задняя часть бедра часто зубчатая.

Это сомнительное семейство, состоящее из нескольких аномальных насекомых. Шлеттерер относит к нему только два рода, *Stephanus* и *Stenophasmus*;[481] оба широко распространены по всему миру, хотя в Британии у нас нет видов. Об их повадках ничего не известно, и, по-видимому, все они очень редкие насекомые. Определение составлено на основе данных Камерона и Шлеттерера. По-видимому, очень мало что отличает этих насекомых от браконид.

Семейство. VII. Мегалириды.

Перепончатокрылые с короткой широкой задней частью тела, которая не отделена ножкой от грудной клетки. У самки очень длинный щетинообразный яйцеклад. Усики с четырнадцатью суставами.

Это семейство состоит из австралийского рода *Megalyra*,[482] одной из самых интересных из многочисленных необычных форм насекомых, обитающих в этом регионе; вид, по-видимому, очень редкий и немногочисленный. По-видимому, ничего не известно об их привычках. Вполне возможно, что эти насекомые окажутся аномальными браконидами.

Семья. VIII. *Evaniidae*.

Черешок брюшка прикреплен к верхней части средней спинной пластинки; усики не согнуты в локтях, из тринадцати или четырнадцати суставов. Крылья с умеренным количеством нервов. Личинка с паразитическими привычками.

Это семейство состоит всего из трех родов —*Evania*, *Gasteruption* и *Aulacus*, каждый из которых обладает значительным числом видов; они сходятся по признакам, упомянутым выше, и могут быть легко распознаны по своеобразному расположению задней части тела. Этот признак встречается за пределами Evaniidae только у одного или двух родов Chalcididae и Braconidae; именно с этим последним семейством Evaniidae следует считать наиболее близкими родственниками.

Считается, что виды рода *Evania* живут за счет тараканов (Blattidae) и откладывают свои яйца в яйцеклетки этих насекомых. Виды *Gasteruption* в личиночном состоянии питаются личинками других перепончатокрылых, особенно тех, которые образуют гнезда в древесине. О повадках вида *Aulacus* известно очень мало, но считается, что они паразитируют на членах семейств перепончатокрылых, Siricidae и Oryssidae. Были зафиксированы лишь самые скудные подробности истории жизни любого из Evaniidae. Виды *Эвании* наиболее широко встречаются там, где водятся тараканы, и, как говорят, поэтому их часто можно наблюдать на борту судов. По два или три вида каждого из двух родов *Evania* и *Gasteruption* встречаются в Великобритании. Последний род более широко известен под названием *Foenus*.^[483]

Семейство IX. Pelecinidae.

Полы очень разные; самка без выступающего яйцеклада, но с чрезвычайно длинным брюшком. Сочленение между бедренной костью и вертелом косое и удлиненное, но без деления вертела.

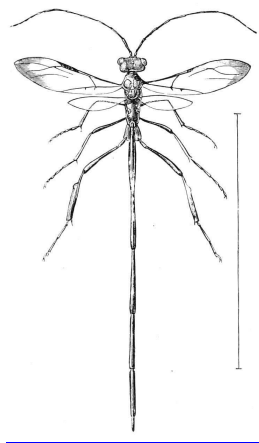


Рис. 370.—*Pelecinus polyturator*, ♀. Мексика.

Это семейство в настоящее время включает, согласно Шлеттереру,^[484] только три рода *Pelecinus*, *Ophionellus* и *Monomachus*. Систематическое положение Насекомых очень сомнительно, а их повадки малоизвестны. *Pelecinus polyturator* (рис. 370), однако, у женского

пола, по-видимому, является обычным насекомым на большей части более теплых регионов Нового Света; по всей вероятности, он ведет паразитический образ жизни, поскольку удлинённый яйцеклад самки *Ichneumon* у этого насекомого заменен необычайно линейным расширением самого брюшка. Даблдей записал, что он видел двадцать или тридцать особей этого вида, которые погибли, застряв своими удлинёнными задними конечностями в стволе дерева, с которого они не смогли выбраться самостоятельно. С другой стороны, Паттон считает, что они паразитируют на саранче.^[485]

У самца *Pelecinus* пропорции частей тела нормальные, брюшко не вытянуто; таким образом, он очень сильно отличается по внешнему виду от самки. По-видимому, очень мало что отличает *Pelecinus* от Proctotrypidae. Неразделенные вертелы привели к тому, что некоторые причислили этих насекомых к отряду Острокрылых перепончатокрылых. Этот признак, как мы уже показали, встречается также у Proctotrypidae.

Семейство. X. Trigonalidae.

Брюшко яйцевидное, не отделено ножкой от грудной клетки. Усики двадцатипятичленные. Вертела несовершенно двусуставчатые. Как передние, так и задние крылья снабжены хорошо развитой нервюрой. Брюшко состоит всего из пяти видимых сегментов. Личинка (в некоторых случаях) паразитирует на острокрылых перепончатокрылых.

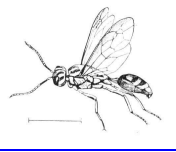


Рис. 371.—Тригональные пятна *Sam. i.l.*, Мексика.

Это семейство в основном состоит из очень редких насекомых, содержащихся в роде *Trigonalys*, один вид которого встречается у нас в Великобритании. Хотя, что касается внешнего вида, они имеют мало общего с паразитическими перепончатокрылыми и очень похожи на представителей семейства Aculeata, все же покойный Ф. Смит обнаружил вид в клетках *Polistes lanio*, тем самым показав, что у него паразитические привычки. Хотя некоторые острокрылые перепончатокрылые также ведут паразитический образ жизни, все же признаки *Trigonalys*, возможно, в целом лучше согласуются с паразитическими перепончатокрылыми. Британский вид очень редок. Южноамериканский род, *Nomadina*, еще больше похож на пчелу, а вертела разделены еще более несовершенно, чем у некоторых представителей группы остроконечных, *Nyssonides*, причем внешняя часть представляет собой всего лишь небольшой кусочек, несовершенно отделенный от основания бедренной кости.

Примечание.—Цитата из святого Августина на стр. 85 сделана словами, использованными Васманном в книге "Трихтервиклер, естественная философия", 1884.

Подлинность отрывка, который мы взяли в качестве девиза для этого тома, несколько сомнительна. В "наставлении к лекции" монолога объясняется, что это произведение, вероятно, является компиляцией более позднего автора из двух или более произведений святого Августина. Отец Васманн был настолько любезен, что сообщил автору, что идея цитируемого отрывка часто встречается в несомненных произведениях Святого, как, например, *de Civitate Dei*, lib. xi. cap. 22; *Serm. cxxiii. в traditione symboli* II. глава i.; *contra Faustum*, lib. xxi. глава v. и др. Процитированный отрывок, однако, является единственным, в котором слова "анджели" и "вермикули" ассоциируются.

КОНЕЦ ТОМА V

Напечатано R. & R. CLARK, LIMITED, Эдинбург.

КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ.

ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. Ф. ХАРМЕРА, магистра МЕДИЦИНЫ,

ЧЛЕН КОРОЛЕВСКОГО КОЛЛЕДЖА КЕМБРИДЖА, СУПЕРИНТЕНДАНТ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ;

И А. Э. ШИПЛИ, магистр медицины,

ЧЛЕН КОЛЛЕДЖА ХРИСТА В КЕМБРИДЖЕ, УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
МОРФОЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ.

Том III. МОЛЛЮСКИ И ПЛЕЧЕНОГИЕ МОЛЛЮСКИ. Преподобный А. Х. Кук, магистр, стипендиат и преподаватель Королевского колледжа в Кембридже; А. Э. Шипли, магистр, стипендиат Колледжа Христа в Кембридже; и Ф. Р. К. Рид, магистр Тринити-колледжа в Кембридже. Иллюстрированный. Средний 8vo 17s. net.

ЭДИНБУРГСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ.— "Многое из этого мы прочитали с удовольствием, а многое с пользой, получая удовлетворение в одном случае от процесса, в другом - от свершившегося факта".

TIMES.— "Очень многие, не только среди образованных людей, проявляющих интерес к науке, но даже среди специалистов, будут рады работе разумного содержания и удобной формы, содержащей заслуживающее доверия изложение различных разделов естественной истории людьми, знакомыми с последними результатами научных исследований и компетентными в этом отношении.... В целом, если судить по этому первому тому, *Кембриджская естественная история* обещает оправдать все ожидания, которые возлагаются на ее проспект".

DAILY CHRONICLE.— "Нет сомнений в том, что, если последующие тома будут составлены по тому же плану, что и тот, который мы только что получили, *кембриджская естественная история* станет незаменимым трудом; поскольку она привлекает гораздо более широкий круг читателей, чем работы по естественной истории в целом.... Зоолог может с пользой прочесть ее, и в ней содержится огромное количество материала, который интересен тем, кто любит научные мелочи, но не слишком интересуется более серьезными аспектами предмета".

DAILY NEWS.— "Обещает стать самой важной работой дня в своем собственном научном отделе".

ФИЛД.— "Мы не знаем ни одной книги, доступной широкому читателю, которая предоставляла бы такой обширный фонд информации о строении и повадках моллюсков".

ЗНАНИЕ.— "Если последующие тома будут похожи на этот, то *кембриджская естественная история* войдет в число лучших работ по естественной истории, когда-либо опубликованных".

ВЕСТМИНСТЕРСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ.— "Должно найтись место в библиотеке каждого натуралиста. Многочисленные иллюстрации ясны и точны".

ATHENÆUM.— "Распространение серии, безусловно, не должно ограничиваться только преподавателями и студентами; и если предстоящие тома достигнут уровня упомянутого здесь, успех предприятия должен быть обеспечен".

"ПЭЛЛ МЭЛЛ ГАЗЕТТ".— "Мистер Кук выбрал прекрасный ясный и простой метод расположения, который позволяет легко ориентироваться; и у него есть преимущество в виде превосходного шрифта и первоклассных иллюстраций, выполненных на дереве".

"МАКМИЛЛАН И КОМПАНИЯ", ЛОНДОН.

Примечания

^[1]

Л. Гилдинг, "*Mollusca caribbaeana*: описание нового рода моллюсков", *Зоол. Журнал*. том ii. 1826, стр. 443, стр. 14; перепечатано в *Изиде*, т. xxi. 1828, стр. 158, стр. ii.

^[2]

Х. Н. Мозли, "О строении и развитии *Peripatus capensis*", *Филология. Перевод*. clxiv. pls. lxxii.-lxxv. стр. 757-782; и *Proc. R. S.* xxii. стр. 344-350, 1874.

^[3]

А. Седжвик, "Монография о роде *Peripatus*", *Кварт. Journ. из Mic. Наука*, т. xxviii., и в *Исследованиях морфологической лаборатории Кембриджского университета*, том iv.

^[4]

А. Седжвик, "Монография о развитии *Peripatus capensis*", *Исследования Морфологической лаборатории Кембриджского университета*, том iv.

^[5]

Ф. М. Бальфур, "Анатомия и развитие *Peripatus capensis*", под редакцией профессора Х. Н. Мозли и А. Седжвика, *Кварт. Журн. Мик. наук*. xxiii. с. 213-259, см. далее. xiii.-xx. 1883.

^[6]

См. Уитмен, *Журнал морфологии*, том i.

^[7]

Профессор Джеффри Белл сообщил мне, что в настоящее время в Британском музее хранятся образцы из Наталя (полагаю, неописанные) с двадцатью тремя и двадцатью четырьмя парами ног.

^[8]

Это название было впервые применено Бланшаром к виду из Кайенны. Описание, однако, очень несовершенное, и ни в коем случае не ясно, что вид кайенского перца идентичен виду, названному здесь *Edwardsii*.

^[9]

Существование этого вида весьма сомнительно. Его описание было взято с единственного экземпляра. Доказательства того, что этот экземпляр действительно был найден на Суматре, не являются убедительными.

^[10]

Не следует путать с личинкой *Elater lineatus*, также известной как "проволочный червь".

^[11]

Смотрите *Наблюдения Л. Дженинса в Nat. Hist.* Лондон, 1846, стр. 296.

^[12]

"Пересмотр Lysiopetalidae, семейства чилогнатских многоножек, с упоминанием рода *Cambala*", А. С. Паккард-младший, *Proc. Amer. Phil. Soc.* xxi. 1884, стр. 187.

^[13]

C. L. Koch, *System der Myriapoden*. Regensburg, 1847.

^[14]

C. L. Koch, *Die Myriapoden*. Halle, 1863.

^[15]

Latzel, *Die Myriapoden der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie*. Wien, 1880.

^[16]

Tres muscae consumunt cadaver equi, aequo cito ac leo. *Система. Nat.*, изд. xii. ссылка. I. часть 2, стр. 990.

[\[17\]](#)

Ann. Sci. Nat. (7) iv. 1887, стр. 111.

[\[18\]](#)

Stettin. Ent. Zeit. l. 1889, p. 165.

[\[19\]](#)

Многие морфологи не относят крылья к категории "придатков"; однако по своей природе они, по-видимому, лишь немногим отличаются от ног, поскольку и те, и другие являются выростами кожного покрова; однако на самом деле крылья всегда имеют постэмбриональный вид, даже когда их зачатки можно обнаружить у личинки. Ни одно насекомое не вылупляется из яйца в форме, несущей крылья.

[\[20\]](#)

См. по этому поводу стр. [217](#).

[\[21\]](#)

Ann. Sci. Nat. I. 1824, стр. 97 и др.

[\[22\]](#)

См. также рис. 47 (стр. 88).

[\[23\]](#)

На энтомологическом языке часть между двумя суставами придатка сама по себе называется суставом, хотя сегмент, несомненно, является лучшим термином.

[\[24\]](#)

Arch. f. Naturgeschichte, lvi. 1890, p. 221.

[\[25\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. жизнь. 1892, стр. 579.

[\[26\]](#)

Памятка по ссылке на Рим. (4) iv. 1888, стр. 554.

[\[27\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xvii. 1867, с. 187.

[\[28\]](#)

Зоол. Anz. iii. 1880, стр. 584.

[\[29\]](#)

Таракан, 1886, с. 151.

[\[30\]](#)

Анатомия мясной мухи, 1893, стр. 362.

[\[31\]](#)

Lyonnet, *Traité anatomique de la Chenille qui ronge le bois de Saule*. La Haye, 1762. На стр. 188 он говорит, что обнаружил 1647 мышц, не считая мышц головы и внутренних органов тела. Он называет число, обнаруженное в человеческом теле, равным 529.

[\[32\]](#)

SB. Ak. Wien, Abth. 1, lxxxiii. 1881, pp. 289-376.

[\[33\]](#)

Мет. Acc. Torino (2), xliii. 1893, стр. 229.

[\[34\]](#)

Бык. Соч. Филом. Париж (7), xi. 1887, стр. 119 и др., и *C. R.* civ. 1887, стр. 444.

[\[35\]](#)

Зоол. Jahrbuch. Anat. iii. 1888, стр. 276.

[\[36\]](#)

Kolbe, *Einführung*, 1893, p. 411.

[\[37\]](#)

Биологический свод. i. 1880, стр. 381.

[\[38\]](#)

Анн. наука. Нац. Зоол. (7) ii. 1887 и iv. 1887.

[\[39\]](#)

Зоол. Анз. iv. 1881, стр. 452.

[\[40\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xlv. 1888, pl. xxxi.

[\[41\]](#)

О чувствах, инстинктах и интеллекте животных, с особым упором на насекомых. Том ii. LXV. Международная научная серия, 1888.

[\[42\]](#)

Bijd. Диркунде, 16, 1888, стр. 192.

[\[43\]](#)

Обзор их количества см. Уилер, *Психея*, vi. 1893, стр. 457 и др.

[\[44\]](#)

Ann. Soc. Ent. Франция, lxi. 1892, Bull. p. cclvi.

[\[45\]](#)

Мет. Ас. Belgique (2), xli. 1875, и *Булл. Ас. Belgique* (2), xlv. 1877, стр. 710.

[\[46\]](#)

Американский натуралист, xx. 1886, стр. 438 и 558.

[\[47\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол., xlix. 1890, стр. 565.

[\[48\]](#)

См. Миалл и Денни, *Таракан*, стр. 158.

[\[49\]](#)

Eisig, *Mon. Capitelliden*, 1887, с. 781.

[\[50\]](#)

Tr. Linn. Soc. Лондонский зоол. xxiii. 1860, стр. 29.

[\[51\]](#)

Мясная муха и др. стр. 376.

[\[52\]](#)

C. R. Ac. Sci., схv. 1892, стр. 61, и *Bull. Sci. France Belgique*, xxv. 1893, стр. 18.

[\[53\]](#)

Комп. rend. Ac. Париж, сii. 1886, стр. 1339.

[\[54\]](#)

Увидимся в Ньюпорте, *Фил. Пер.* 1837 г. и Лаббока *Линна. Пер.* xxiii. 1860, стр. 29 и др.

[\[55\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxvi. 1876, стр. 137.

[\[56\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xliii. 1886, стр. 512.

[\[57\]](#)

Зоол. Anz. ix. 1886, стр. 13.

[\[58\]](#)

Таракан, стр. 140.

[\[59\]](#)

Bull. Sci. France Belgique, xxv. 1893, стр. 22.

[\[60\]](#)

Биология. Центральный блок. xi. 1891, стр. 212.

[\[61\]](#)

Закон. Закон. Немецкий. xxxiii. 1867, № 2.

[\[62\]](#)

Linnaea entomologica, xii. 1858, стр. 313.

[\[63\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. 1886, xliii. стр. 539.

[\[64\]](#)

Тр. Линн. Соц. Лондон, 2-я серия; *Зоол.* v. 1890, стр. 173.

[\[65\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. л. 1890, стр. 317.

[\[66\]](#)

Abh. Ges. Halle, xvii. 1892, p. 365.

[\[67\]](#)

Tr. Ent. Soc. Лондон, 1893, стр. 241.

[\[68\]](#)

Арка. Anat. Физика. 1855 и 1859гг.

[\[69\]](#)

Закон. Немецкий. xxxiii. 1867, № 2, стр. 81.

[\[70\]](#)

Müller's Arch. Anat. Физика. 1855, стр. 90.

[\[71\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxvi. 1876, стр. 115.

[\[72\]](#)

Скаддер, *Бабочки Новой Англии*, 1889, стр. 99.

[\[73\]](#)

Дж. Морфол. viii. 1893, стр. 81; см. также таблицу Грабера на стр. 149.

[\[74\]](#)

Denk. Ak. Wien, lv. 1888, p. 109, etc.

[\[75\]](#)

Трансформироваться. Jahrb. xiv. 1888, p. 347.

[\[76\]](#)

В книге Миалла и Денни "*Таракан*", стр. 188.

[\[77\]](#)

Трансформироваться. Jahrb. xiv. 1888, p. 345.

[\[78\]](#)

Дж. Морфол. viii. 1893, стр. 1.

[\[79\]](#)

Дж. Морфол. viii. 1893, стр. 64, 65 и 81.

[80]

Пер. Linn. Soc., 2-я серия, "Зоол.", 1888, iii. стр. 12.

[81]

orthoptera europaea, 1853, стр. 37.

[82]

Анн. наук. Нац. Зоол. Сер. iv. том vii. 1857, стр. 17.

[83]

Серия "Природа", 1874.

[84]

См. *впоследствии* Proctotrupidae.....

[85]

Verh. Зоол.-бот. Гэс. Wien, xix. 1869, p. 839.

[86]

"Система. Зоол. Жеребец". *СБ. Ак. Вена*, Абт. 1, xci. 1885, стр. 291.

[87]

Zeitschr. vuss. Зоол. xiv. 1864, стр. 187.

[88]

Виалланес, *Энн. наука. Нац.*, Серия 6, "Зоол." xiv. 1882.

[89]

К сожалению, на русском языке.

[90]

Зоол. Jahrb. Абтх. Anat. iii. 1888, стр. 1.

[\[91\]](#)

Zeitschr. Буол., xxix. 1892, с. 177.

[\[92\]](#)

Пер. Linn. Soc. Лондон, "Зоология", 2-я серия, т. 1890, стр. 174.

[\[93\]](#)

Пер. Linn. Soc. xxv. 1866, р. 491.

[\[94\]](#)

Zeitschr. вусс. Зоол. xli. 1885, стр. 712.

[\[95\]](#)

"Fauna und Flora d. Golfes von Neapel," *Die Capitelliden*, 1887, р. 781.

[\[96\]](#)

Пер. Linn. Soc. xxiv. 1863, стр. 65.

[\[97\]](#)

Пер. Linn. Soc. "Зоол.", 1892, стр. 267.

[\[98\]](#)

Ann. Sci. Nat., Серия 6, "Зоол." xiv. 1882, стр. 150.

[\[99\]](#)

Зоол. Анз. viii. 1885, стр. 125.

[\[100\]](#)

Перчатка. Schweiz. ent. Ges. viii. 1893, р. 403.

[\[101\]](#)

Recherches Org. des Volucelles, 1875, р. 143.

[\[102\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xlv. 1887, стр. 587.

[\[103\]](#)

Lehrbuch Entwicklungsgeschichte, Spec. Theil. 1890, с. 875.

[\[104\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xiv. 1864, стр. 187.

[\[105\]](#)

Арх. ф. Натурджес. lix. 1893, 1, с. 168.

[\[106\]](#)

Уилер, в *Дж. Морфол.* viii. 1893, с. 81.

[\[107\]](#)

Syst. Nat. Ed. 12, ref. i. pars ii. стр. 536 (по ошибке 356).

[\[108\]](#)

Не следует предполагать, что все бескрылые насекомые попадают в пределы этого Отряда.

[\[109\]](#)

Американский натуралист, xx. 1886, стр. 808.

[\[110\]](#)

"Система. Зоол. Studien." *S.B. Ak. Wien*, xci. 1885, Abth. I. p. 374.

[\[111\]](#)

Термин "естественный" здесь используется в эмпирическом смысле, описанном Бруннером фон Ваттенвилем, *Новый. Syst. Блаттеры*, 1865, стр. vii.

[\[112\]](#)

Лорд Уолсингем, *Указ. соч. Лондон*, 1889, стр. lxxx.

[\[113\]](#)

Мы можем упомянуть, что ископаемые насекомые определяются главным образом по остаткам их крыльев, которые часто удивительно совершенны. Это одна из причин, побудивших нас предпочесть классификацию насекомых, в которой большое значение придается характеру крыльев. Было бы невозможно отнести ископаемых насекомых к группам, которые были установлены на основании метаморфозы или внутренней структуры их компонентов, поскольку пока нет никаких свидетельств ни по одному из этих пунктов в ископаемых останках, сохранившихся для нас в горных породах.

[\[114\]](#)

Булл. *Геология США. Обзор*, № 31, 1886, стр. 109.

[\[115\]](#)

Mem. Acc. Lincei Roma (4), iv. 1888, стр. 543 и др., А также другие предыдущие мемуары, упомянутые в них.

[\[116\]](#)

Bijdr. Dierkunde, xvi. 1888, pp. 147-227.

[\[117\]](#)

Натуральные. Сицилия., ix. 1889, стр. 25 и др.

[\[118\]](#)

Ann. Soc. ent. Франция, 1892, стр. 34.

[\[119\]](#)

Трансформироваться. Jahrb. xv. 1889, p. 363.

[\[120\]](#)

SB. Ak. Wien, c. 1891, Abth. I. p. 216.

[\[121\]](#)

Ent. Tidskr. i. 1880, стр. 159.

[\[122\]](#)

Морфол. Jahrb. xv. 1888, p. 361.

[\[123\]](#)

Верх. зоол.-бот. Гэс. Wien, viii. 1858, p. 564.

[\[124\]](#)

Ann. Soc. ent. Франция, 4-я сер. iv. 1864, стр. 705.

[\[125\]](#)

Rev. biol. Северная Франция, ii. 1890, стр. 347.

[\[126\]](#)

Дж. Морфол. viii. 1893, с. 64.

[\[127\]](#)

Ent. Mo. Mag. xxv. 1889 и xxvi. 1890гг.

[\[128\]](#)

Ann. Mus. Genova, xxxiii. (1892).

[\[129\]](#)

Orthoptera Europaea, 1853, т. vi. f. 4, стр. 434.

[\[130\]](#)

Трансформироваться. Bedeut. Seg. Ортопт. 1876, стр. 14; и *Произв. Ортопт. Европа.* 1882, стр. 3.

[\[131\]](#)

Proc. Zool. Soc. Лондон, 1892, стр. 586.

[\[132\]](#)

Naturhistorisk Tidsskrift, 3-я серия ii. 1863, стр. 475.

[\[133\]](#)

Арх. микр. Анат. xxxvi. 1890, стр. 565.

[\[134\]](#)

Анн. наука. Нац. xiii. 1828, с. 337.

[\[135\]](#)

Naturhistorisk Tidsskrift, 3-я серия ii. 1863, стр. 475.

[\[136\]](#)

Некоторые авторы придерживаются мнения, что у насекомых всего два грудных дыхальца, считая, что третье действительно принадлежит брюшку. Рассматривая этот вопрос как в настоящее время в основном номенклатурный, мы пользуемся более обычным способом выражения.

[\[137\]](#)

Как на последней странице, а также *указ. соч.* v. 1868, стр. 278.

[\[138\]](#)

Bull. Ent. Итал. xii. 1880, стр. 46.

[\[139\]](#)

Возможно, стоит повторить, что "соединение" означает деталь и является эквивалентом "звена" в цепи.

[\[140\]](#)

Материалы для изучения вариации, 1894, с. 413.

[\[141\]](#)

Naturhist. Tidsskrift, 3-я серия ii. 1863, стр. 474.

[\[142\]](#)

Mt. Schweiz. ent. Ges. vii. 1887, p. 310.

[\[143\]](#)

Память. история. Insectes, iii. 1773, p. 548.

[\[144\]](#)

SB. Ges. naturf. O. Берлин, 1893, с. 127.

[\[145\]](#)

Ent. Tidskr. 1894, стр. 65.

[\[146\]](#)

Эта загадочная структура похожа по положению на слуховое отверстие *Locustidae* (см. рис. 101); но оно закрыто прозрачной мембраной, тогда как ушное отверстие *Locustidae*, как мы увидим впоследствии, совершенно открыто.

[\[147\]](#)

Rev. biol. Северная Франция, vii. 1894, стр. 111.

[\[148\]](#)

Анн. Нац. История. Декр. 6, сер. x. 1892, стр. 433.

[\[149\]](#)

Произв. Орт. европ. 1882, стр. 27, и *преподобный Сист. Ортопт.* 1892, стр. 15. К сожалению, де Соссюр использует другую терминологию; мы предпочли терминологию Бруннера как более простую.

[\[150\]](#)

Анн. наук. Нац. Зоол. сер. 5, x. 1868, с. 161.

[\[151\]](#)

Nouv. Система. Blattaires, 1865, стр. 265.

[\[152\]](#)

Таракан, стр. 170.

[\[153\]](#)

Ср. Дюшана, *преподобного нац. науки. Монпелье*, vii. [?1879], стр. 423.

[\[154\]](#)

Хаксли, *Анатомия вручную. Перевернуть. Животные*, 1877, с. 416.

[\[155\]](#)

Райли, *Жизнь насекомых*, iii. 1891, стр. 443, и iv. 1891, стр. 119.

[\[156\]](#)

Essais entomologiques, St. Petersburg, 1821.

[\[157\]](#)

Beiträge zur näheren Kenntniss von Periplaneta orientalis, Elberfeld, 1853.

[\[158\]](#)

Nouv. Система. Блаттарес, 1865, стр. 16 и др.

[\[159\]](#)

Натуралист в Никарагуа, 1874, с. 110.

[\[160\]](#)

См. Bolivar, *Ann. Soc. ent. Франция*, 1892, с. 29.

[\[161\]](#)

P. ent. Соч. Лондон, 1881, стр. 1.

[\[162\]](#)

Биолог. Центр. Амер. Ортопт. 1893, стр. 57.

[\[163\]](#)

Schäff, *Zool. Anz.* xvi. 1893, стр. 17.

[\[164\]](#)

Вествуд, *Современный класс. Насекомые*, i. 1839, стр. 418.

[\[165\]](#)

Zeitschr. wiss. Zoöl. xlviii. 1889, стр. 89; и *Памятная записка. Ас. St. Petersburg.* xxxviii. № 5, 1891.

[\[166\]](#)

Анна Хофмус. Вена., i, 1886, стр. 104.

[\[167\]](#)

Zittel, *Handb. Палеонт.* I Абт. ii. 1885, стр. 753.

[\[168\]](#)

Биолог. Центр.-Амер. Прямокрылые, 1893.

[\[169\]](#)

Хотя род *Chorisoneura* имеет невооруженную бедренную кость, его следует отнести к этому подразделению.

[\[170\]](#)

"Черный жук", *Stilopyga orientalis*, принадлежит к этому трибе, как и *Periplaneta americana*.

[\[171\]](#)

Тр. R. Soc. S. Austral. xvii. 1893, стр. 68.

[\[172\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxx. 1878, стр. 609, стр. xxxviii. рис. 7.

[\[173\]](#)

Арх. ф. Натургеиш. XXX. Полоса 1, 1864, стр. 7.

[\[174\]](#)

Биол. Центр. Амер. Ортопт. 1894, стр. 160.

[\[175\]](#)

Наши фигуры не демонстрируют такой позы; если бы они были изображены в их естественном положении на рисунке, передние ноги были бы в значительной степени затемнены.

[\[176\]](#)

Название вида не приведено (*Tr. N. Z. Inst.* xvi. 1883, стр. 114), но, вероятно, это *Orthodera ministralis* Fab., австралийское насекомое, возможно, завезенное в Новую Зеландию шахтерами. Ср. Wood-Mason, *Кат. Мантодея*, 1889, стр. 20.

[\[177\]](#)

Берлин. ent. Zeitschr. viii. 1864, с. 234.

[\[178\]](#)

Энн. Сок. Linn. Лион, xi. 1893, стр. 205.

[\[179\]](#)

Текст. Соч. Лондон, 1867, стр. cv.

[\[180\]](#)

Кат. Мантодея, i, 1889, стр. 4.

[\[181\]](#)

Ann. Soc. ent. Франция, 1835, стр. 457.

[\[182\]](#)

P. ent. Соч. Лондон, 1877, стр. xxix.

[\[183\]](#)

Afbeeldingen der Spoken en wandelende Bladen, etc., Amsterdam, 1813.

[\[184\]](#)

П. Азиат. Соч. Бенгалия, 1877, с. 193.

[\[185\]](#)

Tr. ent. Соч. Лондон, 1878, стр. 263.

[\[186\]](#)

Анн. Нац. История. 3-я сер. XIX. 1867, стр. 144.

[\[187\]](#)

Бык. Соч. Филомат. (8) ii. 1890, стр. 154.

[\[188\]](#)

Insectes fossiles des temps primaires, 1894, p. 353.

[\[189\]](#)

Acta Ac. German. xii. 1825, стр. 555-672, pls. l.-liv.

[\[190\]](#)

Mem. Ac. Sci. Тулуза, серия 7, iii. стр. 1-30.

[\[191\]](#)

Edinburgh Philosoph. Journ. Январь 1856 года.

[\[192\]](#)

Зоол. Jahrb. Cустема. i. 1886, стр. 724.

[\[193\]](#)

P. Boston Soc. xii. 1869, стр. 99.

[\[194\]](#)

Произв. Зоол. Виктория, VII десятилетие 1882 г., стр. 34.

[\[195\]](#)

См. de Borre, *CR. Soc. ent. Бельгия*, xxvii. 1883, стр. cxliii.

[\[196\]](#)

См. Мюррей, *Эдинбургский новый философский журнал*, январь 1856г.

[\[197\]](#)

CR. Ac. Paris, cxviii. 1894, № 24, стр. 1299.

[198]

СБ. Ак. Вена, хсі. 1885, стр. 361. Номенклатура, применяемая этими авторами к нервам, отличается от терминологии Бруннера; по их мнению, крыло *филлии*, самки, больше отличается от крыла *Блатты*, чем при сравнении с принятой нами номенклатурой.

[199]

Бык. Соч. Филоматика (8), ii. стр. 18.

[200]

Лабульбен, Бык. Соч. Франция, 1857, с. sxxxvi., и Хеннеги, как указано выше.

[201]

Ann. Nat. История. (5) i. 1878, стр. 101.

[202]

Антенны в представленном образце, без сомнения, были изуродованы, хотя Вествуд этого не сказал.

[203]

CR. Ac. Paris, xcviіі. 1884, стр. 832.

[204]

В своей недавней работе *Insectes fossiles des temps primaires*, стр. 373 и 396, М. Бронгнярт сам отнес это Насекомое к протодонатам. Мы еще раз упомянем об этом при обсуждении этой группы.

[205]

Бактридиум, хотя и отнесен к этой трибе, имеет только короткие усики, состоящие из 20 суставов.

[206]

Бостры и *клонистрии*, принадлежащие к бакункулидам, имеют срединный сегмент почти такой же длины, как плюсна.

[207]

Американские роды *Pterinoxylus*, *Harpalus* и *Candaules*, а также африканский *Palophus*, обладают крылатыми самками.

[208]

Африканские и австралийские роды *Orobia* и *Paraorobia*, хотя и имеют короткий срединный сегмент, отнесены к трибе Phasmides этого подразделения.

[209]

Этот признак, очевидно, ошибочен в отношении самцов рода *Phyllium*.—D. S.

[210]

Анна Хофмус. Вена, i, 1886, стр. 175.

[211]

Ньюпорт, *Tr. Linn. Soc.* xx. 1851, стр. 419.

[212]

Mem. Ac. Sci. Étrang. vii. 1834, стр. 274.

[213]

Первая анна. Представитель США *Ent. Комм.* 1878, стр. 271.

[214]

Представитель США. *Комм.* ii. 1880, стр. 223.

[215]

Анн. наук. Нац. (7) iv. Зоол. 1887г.

[216]

Верх. зообот. Гэс. *Wien*, xxi. 1871, p. 1097.

[217]

Верх. зоол.-бот. Гэс. *Wien*, xxiv. 1874, p. 286.

[218]

Denk. Ak. Wien, xxxvi. 1875; *Arch. mikr. Anat.* xx. и XXI., 1882.

[219]

Mem. Ac. Sci. Étrang. vii. 1834, стр. 306.

[220]

Bull. Soc. Philomath. (8) v. 1893, стр. 5.

[221]

Первая анна. Представитель США Ent. Комм. 1878, стр. 279.

[222]

Представитель Штата миссури, ix. 1877, стр. 86.

[223]

Бык. Соц. энт. Франция (6), x. 1890, стр. xxxvii., и *CR. Ac. Paris*, 1890, стр. 657.

[224]

Каррутерс в "*Природе*", xli. 1889, стр. 153.

[225]

Синяя книга, C, 4960, 1887; и *P. ent. Сокр. Лондон*, 1881, стр. xxxviii.

[226]

Респ. Энтомолог, 1885, с. 229.

[227]

Tr. S. Afr. Phil. Soc. i. 1880, стр. 193. Считается, что это *пахитилус бороздчатый* Stål.

[228]

KP. Соц. энт. Belgique, xxi. 1878, p. 5.

[229]

Дополнение. ad Prodromum Oedipodiorum, 1888, p. 12.

[230]

See Redtenbacher, *Über Wanderheuschrecken*, in *Jahresber. Realschule Budweis*, 1893.

[231]

J. Bombay N. H. Soc. viii. 1893, стр. 120.

[232]

P. ent. Соч. Лондон, 1893, стр. xxi.

[233]

Представитель "Вредных насекомых", xvii. 1893, стр. 47.

[234]

Lop. Nachricht. viii. 1882, с. 160.

[235]

Монография Боливара, *Ann. Soc. Esp.* xiii. 1884, стр. 1 и др.

[236]

Монография де Соссюра, *Spicilegia entomologica Genavensia*, ч. 2, Женева, 1887.

[237]

Монография де Соссюра, *Мет. Соц. Phys. Женева*, xxviii. 1884, № 9; и xxx. 1888, № 1.

[238]

Произв. Eur. Ортопт. 1882, стр. 160.

[239]

Наука, xxi. с. 133.

[240]

An. Soc. Испания. xv. 1886, стр. 273.

[241]

Природа, iv. 1871, стр. 333.

[242]

Bull. Soc. Руан, 1885, и *ископаемые насекомые* и др., 1894, стр. 439.

[243]

Несколько видов *Proscopiides* и *Oedipodides*, хотя и помещены в следующий отдел, лишены какой-либо подушечки для когтей.

[244]

Это особенно относится к мужчинам. —Д.С.

[245]

Ann. Rep. Насекомые Миссури, vi. 1874, стр. 155.

[246]

Zeitschr. vuss. Зоол. xxv. 1875, стр. 174-200, стр. xii.

[247]

Арх. ф. микр. Анат. XX. 1882 и XXI. See also von Adelung, *Zeitschr. vuss. Зоол. жизнь.* 1892, стр. 316.

[248]

Небольшое пространство над *фильмом*, оставшееся свободным от точек, мы предполагаем, из-за упущения художника Грабера, но мы не сочли правильным вмешиваться в его диаграмму.

[249]

Ann. Rep. Насекомые Миссури, vi. 1874, стр. 159.

[250]

Уилер, Дж. *Морфол.* viii. 1893.

[251]

Верх. зоол.-бот. Гэс. Wien, xxxiii. 1883, p. 248.

[252]

Бонне и Фино, *преподобные естественные науки.* (3) iv. стр. 345. Слово, которое мы перевели как гудение, означает "ушибление".

[253]

De Saussure, *Ann. Soc. ent. Франция*, 1888, стр. 151, стр. v. рис. 1.

[254]

Индийская музыка. Заметки, ii. 1893, стр. 172.

[255]

Зоолог, 1867, с. 489.

[256]

Этот диагноз представляет собой попытку выразить чем-то приближающимся к точному отличию уплощенной головы от дугообразной или выпуклой.

[257]

Скребки - это углубления, в которые вставляются антенны.

[258]

К сожалению, в случае с этим персонажем есть несколько исключений.

[259]

См. Пунгур, *Термес. Füzetek*, 1877, p. 223.

[260]

Бруннер, *Верх. зоол.-бот. Гэс. Wien*, xxiv. 1874, p. 288.

[\[261\]](#)

Естественная история Селборна, Письмо хс.

[\[262\]](#)

Müller's *Arch.* 1859, p. 159.

[\[263\]](#)

Bull. Soc. ent. Франция, 1893, с. ccccxli.

[\[264\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxiii. 1876, стр. 122.

[\[265\]](#)

Там же. xli. 1885, стр. 570.

[\[266\]](#)

Трансформироваться. Jahrb. xv. 1889, p. 400.

[\[267\]](#)

Мет. Society. phys. Женева, xxv. 1877, и *биол. Центр. Амер. Прямокрылые*, 1894, с. 198.

[\[268\]](#)

Род *Муртесорфила*, являясь исключительным в нескольких отношениях, рассматривается отдельно.

[\[269\]](#)

Insectes fossiles des temps primaires, 1893, vol. i. and atlas.

[\[270\]](#)

Гибель и Нитч, *Insecta epizoica*, фолио, 1874.

[271]

Zeitschr. vuss. Зоол. xlii. 1885, стр. 537.

[272]

Zeitschr. vuss. Зоол. xlii. 1885, pl. xviii. f. 15.

[273]

Arch. f. Naturg. xxxv. i. 1869, стр. 154, pls. x. xi.

[274]

Указ. соч., стр. vii.-xiv. О классификации и т.д. См. также Пиаже, *Les Pédiculines*. Leyden, 1880.

[275]

Zeitschr. vuss. Зоол. xlii. 1885, стр. 532.

[276]

P. ent. Соч. Лондон, 1890, стр. xxx.

[277]

Булл. Соч. Филом. (7) ix. стр. 33.

[278]

П. Зоол. Соч. Лондон, 1883, с. 628.

[279]

Анна Хофмус. Вена, i, 1886, стр. 171.

[280]

Atti Acc. Gioenia, vii. 1893.

[281]

Дж. Линн. Соч. Зоол. xlii. 1878, стр. xxi. f. 2.

[282]

Канадский энтомолог, XVII. 1885, полностью.

[283]

Jena. Zeitschr. Naturw. ix. 1875, pl. xii. См. также Стокса в "*Науке*", xxii. 1893, стр. 273.

[284]

Анна Хофмус. Вена, i, 1886, стр. 183.

[285]

Jena. Zeitschr. Naturw. ix. 1875, p. 257.

[286]

Биди, в "*Природе*", xxvi. 1882, стр. 549.

[287]

Linnaea Entomologica, xii. 1858, стр. 305.

[288]

P. Boston Soc. xx. 1878, стр. 118.

[289]

Наряд Согласно Джоен. vi. и vii. 1893 и 1894гг.

[290]

Анн. Наука. Нац. Зоол. (4) т. 1856, с. 227.

[291]

Ann. Soc. ent. Франция (5), vi. 1876, стр. 201.

[292]

Филолог. Пер. lxxi. 1781, стр. 139-192.

[293]

Ann. Nat. История. (2) v. 1850, стр. 92.

[294]

Доктор Г. Д. Хэвиленд сообщает автору, что, по его мнению, это так называемое перистальтическое движение, вероятно, является просто результатом тревоги; однако у него не было возможности наблюдать *T. bellicosus*.

[295]

Tr. N. York Ac. viii. 1889, стр. 85-114; и ix. 1890, стр. 157-180.

[296]

Камерано, *Бык. Сост. лор. Итал.* xvii. 1885, p. 89; and Kollmann, *Verh. Ges. Базель*, vii. 1883, стр. 391.

[297]

Jena. Zeitschr. Naturw. vii. 1873, стр. 458.

[298]

CR. Ac. Paris, cxix. 1894, стр. 804.

[299]

Конгр. internat. Зоол. ii. 1892, часть первая, стр. 249.

[300]

P. Boston Soc. xi. 1868, стр. 399.

[301]

Кольбе, *Энт. Начало.* xiii. 1887, стр. 70.

[302]

Пер. N. York Ac. viii. 1889, стр. 91.

[303]

Конгр. internat. Зоол. ii. 1892, с. 249.

[304]

P. Boston Soc. xix. 1878, стр. 267; и xx. 1881, стр. 121.

[305]

По словам Меллисса, предполагается, что Насекомое могло быть доставлено на остров на захваченном корабле работоторговцев. Меллисс, *остров Святой Елены*, 1875, стр. 171.

[306]

У некоторых экзотических видов на части переднего крыла имеется густая сеть.

[307]

P. Boston Soc. xix. 1878, стр. 292.

[308]

Germer, *Mag. Энтотомол.* iv. 1821, стр. 276, т. ii.

[309]

Психея, iii. 1881, стр. 196.

[310]

Kolbe, *Stettin, ent. Zeit.* xli. 1880, p. 179.

[311]

Указ. соч. стр. 209 и др.

[312]

Арх. ф. Натурз. xlix. i. 1883, стр. 99.

[313]

Verh. Ver. Рейнланд, xxxix. 1882, корр.-бл. с. 128.

[314]

Берлинский университет. *Zeit.* xxviii. 1884, с. 36.

[\[315\]](#)

Stettin. ent. Zeit. xliv. 1883, стр. 299, 305.

[\[316\]](#)

О британских видах см. М'Лаклан, *Ent. Месяц. Mag.* iii. 1867, р. 177.

[\[317\]](#)

Роды *Atropos* и *Clothilla* были названы в честь двух судеб Атропос и Клото. Несколько лет назад Вествуд попытался дополнить трио, создав род *Lachesilla*. Это оказалось неудачным, поскольку род был ошибочным представлением. Поскольку имя *Lachesis* используется в различных областях зоологии, желаемый круг судеб псоцид, вероятно, всегда будет оставаться неполным.

[\[318\]](#)

Фил. Пер. xxii. 1701, стр. 832-834; и xxiv. 1704, стр. 1586-1594, лист 291, рис. 4, 5 (страницы с 1565 по 1604 встречаются в этом томе дважды).

[\[319\]](#)

Stettin. ent. Zeit. xliii. 1882, стр. 265.

[\[320\]](#)

P. Boston Soc. xiii. 1871, стр. 407.

[\[321\]](#)

Tr. Linn. Soc. xx. 1851, стр. 433.

[\[322\]](#)

Бюлл. Соц. энт. Франция (4), viii. 1868, стр. xxxvii.

[\[323\]](#)

Зоол. Анз. iii. 1880, стр. 304.

[\[324\]](#)

Stettin. ent. Zeit. xxxviii. 1877, стр. 487.

[\[325\]](#)

Морфология трахеосистем, Гельсингфорс, 1877, стр. 21.

[\[326\]](#)

Beitr. Anat. Перла максима. Инаугурация.-Дисс. Aarau, 1881.

[\[327\]](#)

Энтом. Месяц. Mag. xxix. 1893, стр. 249.

[\[328\]](#)

Удовлетворительной систематической работы общего характера по британским Perlidae не существует. Ссылки на разрозненные описания и примечания можно найти в Каталоге британских Neuroptera, опубликованном Entom. Соч. Лондон, 1870.

[\[329\]](#)

Mem. Ac. Petersb. (7) xxxvi. № 15, 1889.

[\[330\]](#)

Insectes fossiles, etc., p. 407, 1893.

[\[331\]](#)

Festschrift Ges. naturf. Freunde Berlin, 1873.

[\[332\]](#)

Можно сослаться на недавнюю статью Калверта "Введение в изучение Odonata", опубликованную в *Tr. Amer. ent. Соч.* xx. 1893, стр. 159-161.

[\[333\]](#)

Horae Soc. ent. Росс. xvi. 1881, стр. 3.

[\[334\]](#)

Физиология. фасетт. Август 1891 г., стр. 115.

[335]

Булл. Бельгийский закон (3), xvi. 1888, № 11, стр. 31.

[336]

СБ. Ак. Вена, lxxxiii. 1881, стр. 289-376, pls. i.-vii.

[337]

Преподобный научный сотрудник. Montpellier (3), ii. p. 470.

[338]

Abh. Senckenb. Ges. x. 1875, стр. 13, стр. iii.

[339]

Зоол. Anz. iii. 1880, стр. 160.

[340]

KP. Соц. энт. Belgique, xxiii. 1880, p. lxvii.

[341]

Ann. Sci. Nat. (5) xi. Zool. 1869, стр. 377.

[342]

Zur Morphologie des Tracheensystems, Helsingfors, 1877, p. 38.

[343]

Зоол. Анз. xiii. 1890, стр. 500.

[344]

Следующие работы передают наилучшую информацию: книга Эванса "*Британские либеллюлины, или стрекозы*", иллюстрированная серией литографских рисунков, 1845 год. Хаген, "Краткий обзор британских стрекоз", в *Ежегоднике энтомологов* за 1857 год. М'Лаклан, *Каталог британских nervнокрылых*, опубликованный Лондонским энтомологическим обществом в 1870 году; и "Британские стрекозы с комментариями", *Entom. Месяц. Журнал.* xx. 1884, стр. 251-256.

[345]

Преподобный д'Энтомоль. против. 1886, стр. 232.

[346]

Riveau, *Feuille Nat.* xii. 1882, p. 123.

[347]

Бык. Муз. Гарвард, viii. 1880-81, стр. 276.

[348]

Insectes fossiles, p. 394.

[349]

Insectes fossiles, p. 396.

[350]

Mem. Ac. Sci. Тулуза (7), iii. 1871, стр. 379.

[351]

В связи с сомнением относительно имени этой нимфы ср. Итон, *Тр. Линн. Соц. зоол.* (2) iii. стр. 20.

[352]

Tr. Linn. Soc. xxiv. 1863, стр. 62, и xxv. 1866, стр. 477.

[353]

Hist. Nat. Нейпонт. Ephémérines, 1843, p. 24.

[354]

Анн. наука. Нац. Зоол. (6) xiii. 1882, стр. 1-137, стр. 2-11.

[355]

Ann. Sci. Nat. Зоол. (7) ix. 1890, стр. 19-87, pls. 2-5.

[\[356\]](#)

Анн. Нац. История. (3) xviii. 1866, стр. 145.

[\[357\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxxiv. 1880, стр. 404.

[\[358\]](#)

Анн. Нац. История. (5) xv. 1885, стр. 494.

[\[359\]](#)

Память. Суд. Ас. Белг. 4то, xix. 1847, стр. 1.

[\[360\]](#)

Zur Morphologie des Tracheensystems, Helsingfors, 1877, pp. 1-20.

[\[361\]](#)

Tr. Linn. Soc. xxv. 1866, стр. 483.

[\[362\]](#)

Анн. Нац. История. (3) xviii. 1866, стр. 145.

[\[363\]](#)

Анн. Наука. Нац. Зоол. (6) xiii. 1882, стр. 113.

[\[364\]](#)

Réaumur, Met. vi. 1742, p. 457.

[\[365\]](#)

Über vaarige Ausführgänge, etc., Helsingfors, 1884, p. 53.

[\[366\]](#)

Ber. Ges. Фрейбург, iv. стр. 5; ср. *J. R. Micr. Soc.* 1889, стр. 206.

[\[367\]](#)

Тр. Линн. Соч. 2-я сер. *Зоол.* iii. 1883, стр. 11.

[\[368\]](#)

Энтомология мухолова, 4-е изд. 1849, стр. 49.

[\[369\]](#)

P. ent. Соч. Лондон, 1882, стр. xiii.

[\[370\]](#)

Ann. Sci. Nat. серия 3, ix. *Зоол.* 1848, стр. 91, стр. 1.

[\[371\]](#)

Ньюпорт, *Tr. Linn. Soc.* xx. 1851, стр. 21, рис. 13. Лоу, однако, который также описывает анатомию *S. lutaria*, утверждает, что брюшка у нее нет. *Linnaea entomologica*, iii. 1848, стр. 354.

[\[372\]](#)

М'Лахлан, *Лор. Месяц. Журнал* vii. 1870, стр. 145.

[\[373\]](#)

Представитель Штата миссури, ix. 1877, стр. 125.

[\[374\]](#)

Tijdschr. Ent. vol. xxxiv. 1891.

[\[375\]](#)

Arch. f. Naturg. iv. i. 1838, стр. 315.

[\[376\]](#)

Linnaea entomologica, iii. стр. 1848, 346, стр. i.

[\[377\]](#)

Mem. Ac. Sci. étrang. vii. 1841, стр. 582.

[\[378\]](#)

Энтомология iii. 1848, стр. 363.

[\[379\]](#)

Ent. Monats. Mag. 1894, стр. 39.

[\[380\]](#)

Stettin. ent. Zeit. xxvii. 1866, стр. 369; этот автор также набросал классификацию личинок в *P. Boston Soc.* xv. 1873, стр. 243.

[\[381\]](#)

О. В. Данском селе. 1889, с. 43.

[\[382\]](#)

Ann. Sci. étrang. vii. 1834, стр. 12.

[\[383\]](#)

М'Лахлан, *Лор. Monats. Mag.* ii. 1865, р. 73.

[\[384\]](#)

Redtenbacher, *Denk. Ak. Wien*, xlviii. 1884, р. 335.

[\[385\]](#)

J. Linn. Soc. Zool. xi. 1873, стр. 227.

[\[386\]](#)

Верх. зоол.-бот. Гэс. Wien, iv. 1854, р. 471.

[\[387\]](#)

Вествуд, *л.с.* стр. 12.

[\[388\]](#)

P. Boston Soc. xv. 1873, стр. 244.

[\[389\]](#)

Тр. Энтом. Соч. Лондон, 1888, стр. 1, pls. 1, 2.

[\[390\]](#)

Ср. М'Лахлан, *J. Linn. Soc. Zool.* ii. 1873, стр. 219.

[\[391\]](#)

Tr. Linn. Soc. xiv. 1825, стр. 140, и xv. 1827, стр. 509.

[\[392\]](#)

P. Boston Soc. xv. 1873, стр. 245.

[\[393\]](#)

М'Лахлан, *Тр. Ent. Soc. Лондон*, 1885, стр. 375.

[\[394\]](#)

Верх. зоол.-бот. Гэс. Wien, xix. 1869, p. 831.

[\[395\]](#)

Brauer, *Zool. Anz.* x. 1887, стр. 212 и 218.

[\[396\]](#)

Linnaea entomologica, vii. 1852, стр. 368, с таблицами.

[\[397\]](#)

См. Альбарду в *Tijdschr. Ent.* xvii. 1874, стр. xvi.

[\[398\]](#)

Tr. ent. Соч. Лондон, 1868, стр. 189.

[\[399\]](#)

Биология. Центральное издание. iv. 1885, стр. 722.

[\[400\]](#)

Bull. Soc. ent. Франция (6), i. 1881, стр. xxi. и xxxi.

[\[401\]](#)

Arch. Naturges. lix. 1893, Band I. стр. 285.

[\[402\]](#)

Ent. Начало. xiv. 1888, стр. 274.

[\[403\]](#)

Trichoptera europ. 1878, стр. 356, примечание.

[\[404\]](#)

Берл. энт. Zeitschr. xxv. 1881, p. 54.

[\[405\]](#)

Монография о британских трехкрылых в *Tr. ent. Сокр. Лондон*, третья серия, том v. 1865; и Монографический обзор европейских Trichoptera, 1874-1880.

[\[406\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. xxxv. 1881, Стр. IV. рис. 6.

[\[407\]](#)

Представитель Энтомолога, 1886, стр. 510, Вашингтон.

[\[408\]](#)

Insectes fossiles des temps primaires, 1893, p. 38.

[409]

P. ent. Соч. Лондон, 1866, стр. lxv.

[410]

Подробнее об истории этого сложного вопроса см. Гош, *Натурхист. Тидскр.* (Рк. 3) вып. xiii. 1881; and also Brauer, *Sitzb. Ak. Wien*, lxxxv. 1882.

[411]

Введение. история. Насекомые, 1841, стр. 143. Названия, предложенные Ньюманом, могут быть приняты, когда особенно необходимо использовать термины, которые являются морфологически правильными. Согласно его номенклатуре, настоящее целое брюшко черешковых перепончатокрылых состоит из трех анатомических частей: 1, черешка или подеона; 2, проподеона или части перед черешком; 3, метаподеона или части позади черешка.

[412]

Zeitschr. vuss. Зоол. xxv. 1874, стр. 184.

[413]

Ann. Mag. Nat. История. (6) x. 1892, стр. 442.

[414]

CR. Ac. Paris, lxxxiii. 1876, стр. 613, и *Ann. Mag. Нац. История.* (4) xviii. 1876, стр. 504; также *Horae Soc. Росс.* xv. 1880, стр. 20 и 31.

[415]

P. Boston Soc. x. 1866, стр. 279.

[416]

Adler, Deutsche ent. Zeitschr. xxi. 1877, p. 209.

[417]

Кэмерон, *британец. Phyt. Нут.* Общество Рэя, i. 1882, стр. 29, и ii. 1885, стр. 218.

[418]

Камерон, указ. соч. iv. 1893, стр. 9.

[\[419\]](#)

Британец. Phyt. Нум. i. стр. 27. В отчете Флетчера, на который ссылается Камерон, упоминается *N. miliaris*, но это название, вероятно, было ошибочным.

[\[420\]](#)

См. Переса и Кэмерона, *Tr. Nat. Hist. Soc. Глазго*, n.s. ii. 1889, стр. 194.

[\[421\]](#)

Фабр, Маршаль, Николя.

[\[422\]](#)

Zeitschr. vuss. Зоол. XXX. Супп. 1878, стр. 103.

[\[423\]](#)

Ответ профессору Вейсману, стр. 11. Перепечатка из "*Современного обозрения*", декабрь 1893 г.

[\[424\]](#)

Пн. Брит. Фит. Гимн. 4 тома. с 1882 по 1893 год.

[\[425\]](#)

Жизнь насекомых, i, 1888, стр. 8.

[\[426\]](#)

Souvenirs entomologiques: quatrième série, 1891, p. 308.

[\[427\]](#)

Tr. ent. Соч. Лондон, i, 1836, стр. 232.

[\[428\]](#)

Ichneumonien der Forstinsecten, i. 1844, p. 86.

[429]

См. Cameron, *Brim. Phyt. Hym.* iii. Ray Soc. 1890, стр. 152.

[430]

Термин инквилин применяется в энтомологии к большому разнообразию состояний, охватываемых латинским словом "инквилину" (*incolinus*), обозначающим арендатора или обитателя чужой собственности. Термин "паразит" используется в еще более широком и расплывчатом смысле, фактически применяясь к большому числу случаев, во многих из которых мы в настоящее время не понимаем точных отношений между двумя заинтересованными сторонами. Этому предмету, без сомнения, суждено стать самым интересным разделом энтомологии. См. Райли, *P. ent. Soc. Washington*, ii. 1893, p. 397; and Wasmann, *Zusammengesetzten Nester*, etc., 1891.

[431]

П. Линн. Соц. Н. С. Уэльс (2), vii. 1892, стр. 357.

[432]

Наука (n.s.), i. 1895, стр. 457.

[433]

Ray Soc. том iv. 1893, стр. 24.

[434]

Термин. Фюзетек, v. 1882, стр. 198, и Биол. Центральный блок. ii. 1882, стр. 617.

[435]

Ann. Soc. ent. Франция (4), vi. 1866, стр. 198.

[436]

Адлер и Стратон, *Чередующиеся поколения*, 1894, с. 119.

[437]

П. энтом. Соч. Филадельфия, ii. 1864, стр. 447 и др.

[438]

P. ent. Соч. Филад. ii. 1863, стр. 34.

[439]

Брит. Фит. Гимн. тома III. и iv. Рэй Соч. 1891 и 1893гг.

[440]

Энтом. Маг. ii. 1835, р. 219.

[441]

Тр. ent. Соч. Лондон, 1881, стр. 109.

[442]

Булл. Музей США, № 45, 1893, стр. 28.

[443]

Тр. ent. Соч. Лондон, 1881, стр. 117.

[444]

Тр. ent. Сокр. Лондон, 1881, часть vi. f. 3; стр. 120, 126.

[445]

Zeitschr. wiss. Zoол. xix. 1869; Наблюдения Ганина описаны Лаббоком, *Происхождение и метаморфозы насекомых*, 1874, стр. 34.

[446]

См. также Кулагин, *Зоол. Anz.* xiii. 1890, стр. 418; xv. 1892, стр. 85; и *Конгр. internat. Зоол.* ii. 1892, часть первая, стр. 258.

[447]

Тр. Линн. Соц. (2) Зоол. i. 1878, стр. 587.

[448]

Tr. Linn. Soc. xxiv. 1863, стр. 135.

[449]

Zeitschr. wiss. Zool. xix. 1869, стр. 417.

[450]

Souvenirs entomologiques. Troisième série, 1886, p. 155.

[451]

Souvenirs entomologiques. Troisième série, 1886, p. 179.

[452]

Tr. Linn. Soc. xxi. 1855, стр. 67.

[453]

Согласно Эшмиду, *P. ent. Соч. Вашингтон*, ii. 1893, стр. 228, этот род должен называться *Melittobia*.

[454]

Ann. Nat. История. (6) x. 1892, стр. 271.

[455]

Рец. Зоол. Suisse, v. 1891, стр. 435-534. Ср. Кулагин, *Конгр. internat. Зоол.* ii. 1892, часть первая, стр. 265.

[456]

Бык. Соц. энт. Франция (5), vii. 1877, стр. lxi.; также Андре, *"Естественная жизнь"*. vii. 1877, стр. 136, и Райли и Ховард, *"Жизнь насекомых"*, iv. 1892, стр. 242.

[457]

Жизнь насекомых, i, 1888, стр. 121.

[458]

Отчет энтомолога, департамент сельского хозяйства. Сельское хозяйство, Вашингтон, 1886, стр. 542.

[459]

Wachtl, *Wien. ent. Zeit.* xii. 1893, стр. 24, и Howard, *P.U.S. Nat. Mus.* xiv. 1892, стр. 586.

[460]

Abh. Ges. Göttingen, xxviii. 1882.

[461]

Перчатка. Статистика. Неаполь, iii. 1882, стр. 55.

[462]

Tr. ent. Соч. Лондон, 1883. стр. 389.

[463]

P. biol. Soc. Вашингтон, vii. 1892, стр. 99.

[464]

Ann. Botan. Сад, Калькутта, i. 1889, Приложение L.

[465]

P. ent. Соч. Лондон, 1886, стр. x.

[466]

Для систематизации воспоминаний обратитесь к Майру, *Верх. зоол.-бот. Гес. Вена*, xxxv. 1885, стр. 147 и др.

[467]

Жизнь насекомых, iv. 1891, стр. 193.

[468]

Тоскине, *Энн. соц. энт. Бельгийский*, xxxviii. 1894, стр. 694.

[469]

Ихнеум. Forst. Инс. 1844, стр. 81.

[470]

Mitt. schweizer. ent. Ges. iv. 1876, p. 518.

[471]

Пятый представитель США. Коммюнике. 1890, стр. 15.

[472]

Tr. Linn. Soc. xxi. 1852, стр. 71.

[473]

Tr. ent. Сокр. Лондон, 1886, с. 162 и 1887, с. 303.

[474]

Ent. Месяц. Mag. xiii. 1877, стр. 200.

[475]

Каталог британских ихневмонид со ссылками был опубликован Лондонским энтомологическим обществом в 1872 году. С тех пор м-ром Бриджменом и другими в *Трудах* того же Общества было обнаружено и зарегистрировано множество дополнительных видов.

[476]

Klapálek, *Ent. Месяц. Журнал* xxv. 1889, стр. 339, и *Арх. Landesdurchforschung Böhmen*, viii. № 6, 1893, с. 53.

[477]

Ихнеум. Forst. Ins. 1844.

[478]

Ann. Soc. ent. Франция (2), iii. 1845, стр. 355.

[479]

Tr. ent. Соч. Лондон, 1885, стр. 224, 219.

[480]

Монография о британских браконидях была начата преподобным Т. А. Маршаллом в 1885 году и продолжается до сих пор в *Трудах Лондонского энтомологического общества*; ср. указ. соч. 1885, 1887, 1889, 1891, 1894.

[481]

Берлинский энтомолог. Zeitschr. xxxiii. 1889, с. 197.

[482]

Тамже.

[483]

Monograph, Schletterer, *Verh. zool.-bot. Гэс. Вена*, xxxv. 1885, стр. 267 и др.; xxxvi. 1886, стр. 1 и др.; и Энн Хофмус. *Вена*, iv. стр. 107 и др.

[484]

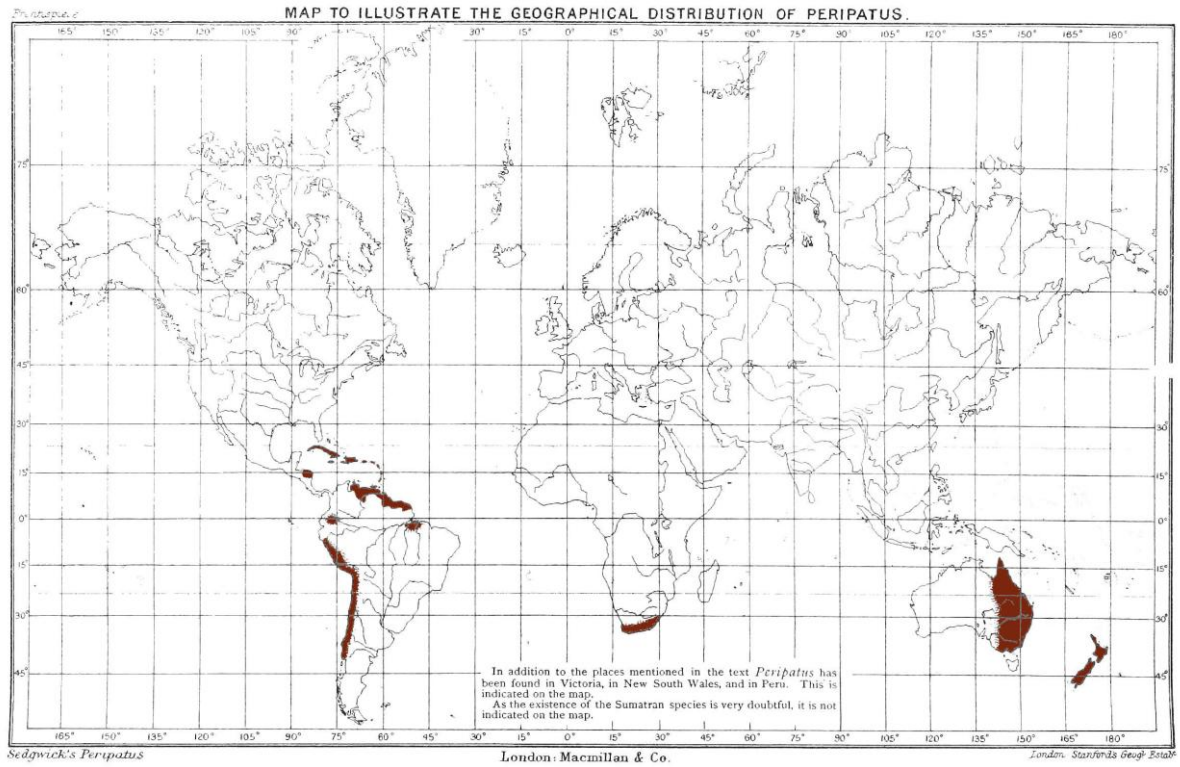
Berlin. энтом. Zeitschr. xxxiii. 1889, с. 197.

[485]

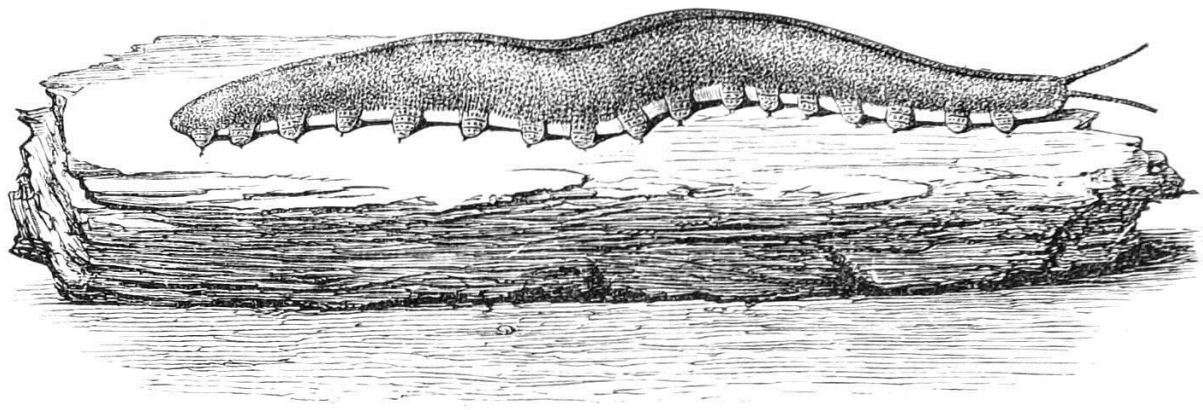
Амер. Нац. xxviii. 1894, стр. 895.



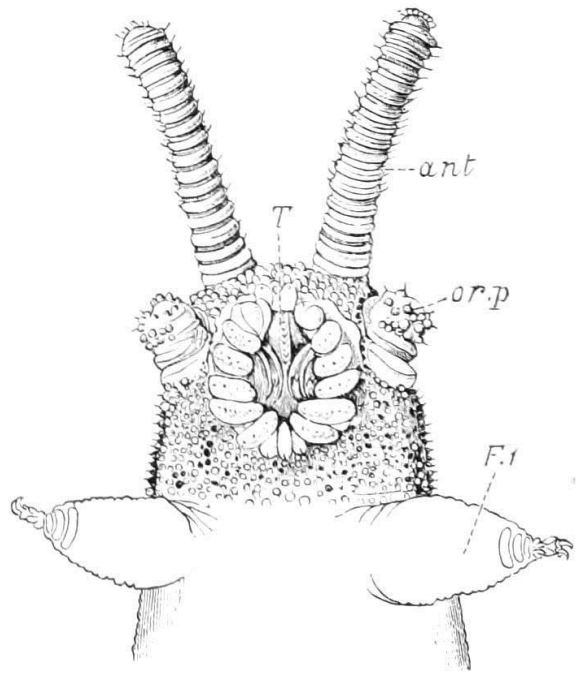
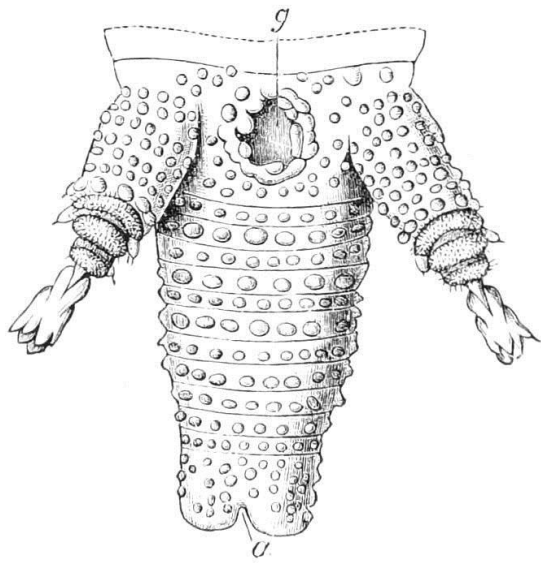
[back](#)



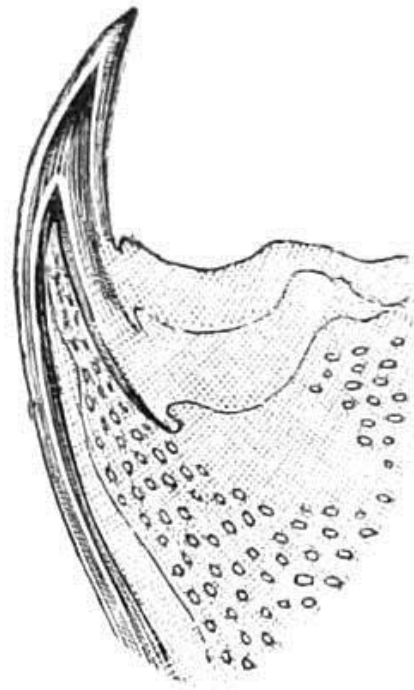
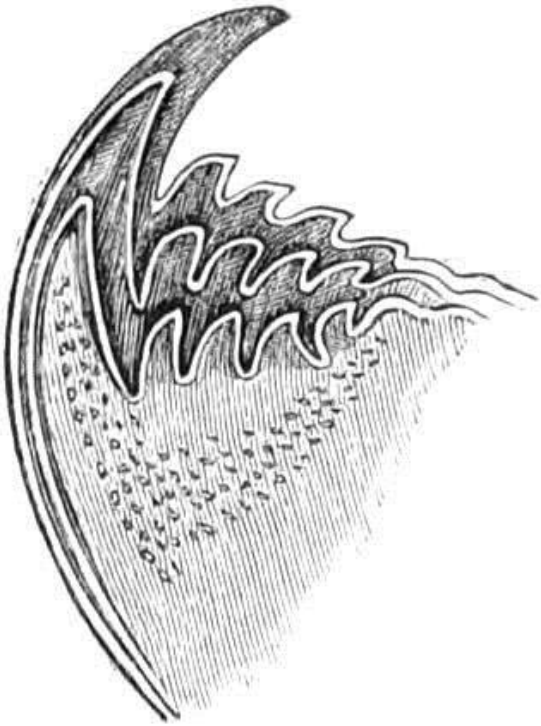
[back](#)



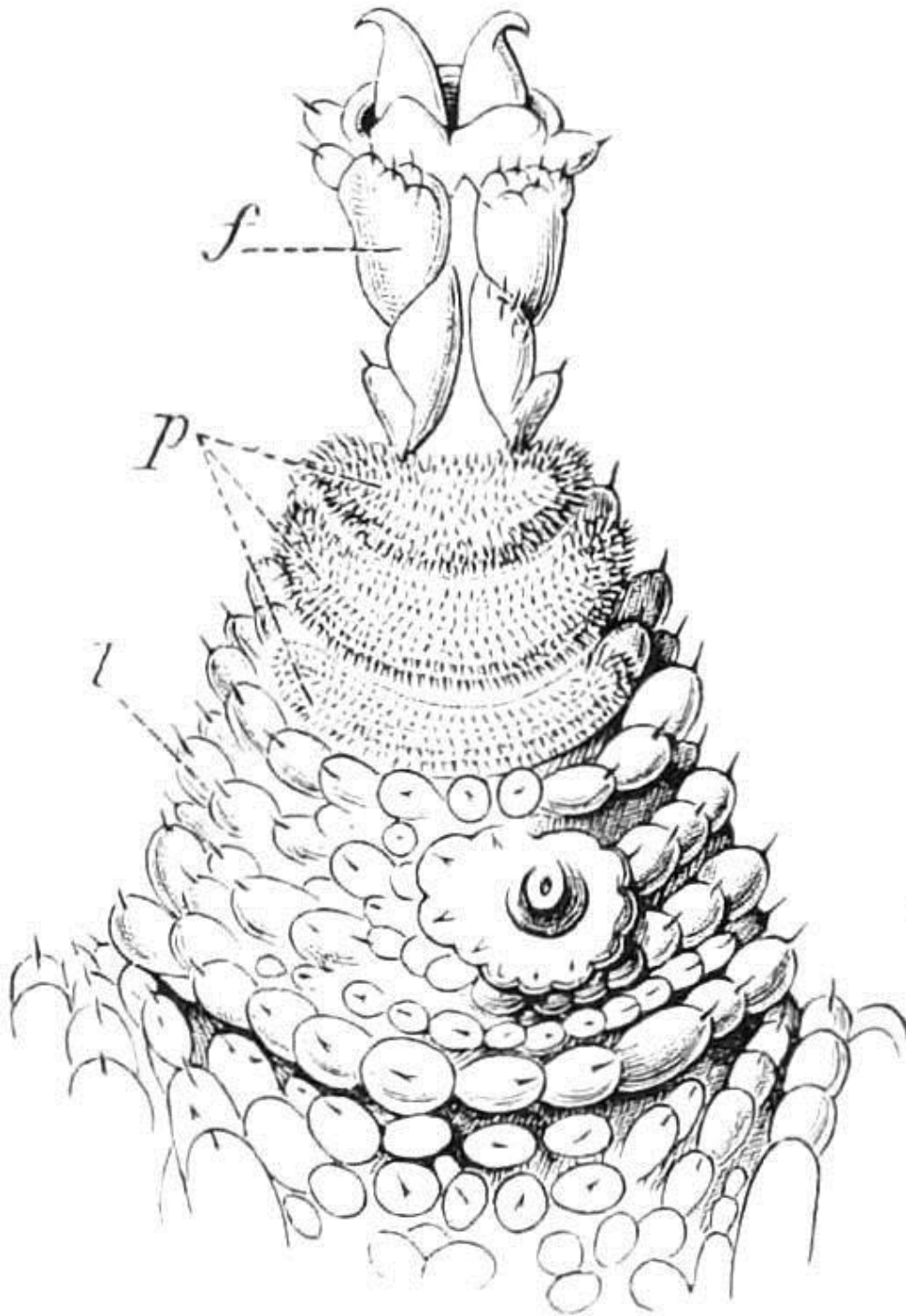
[back](#)



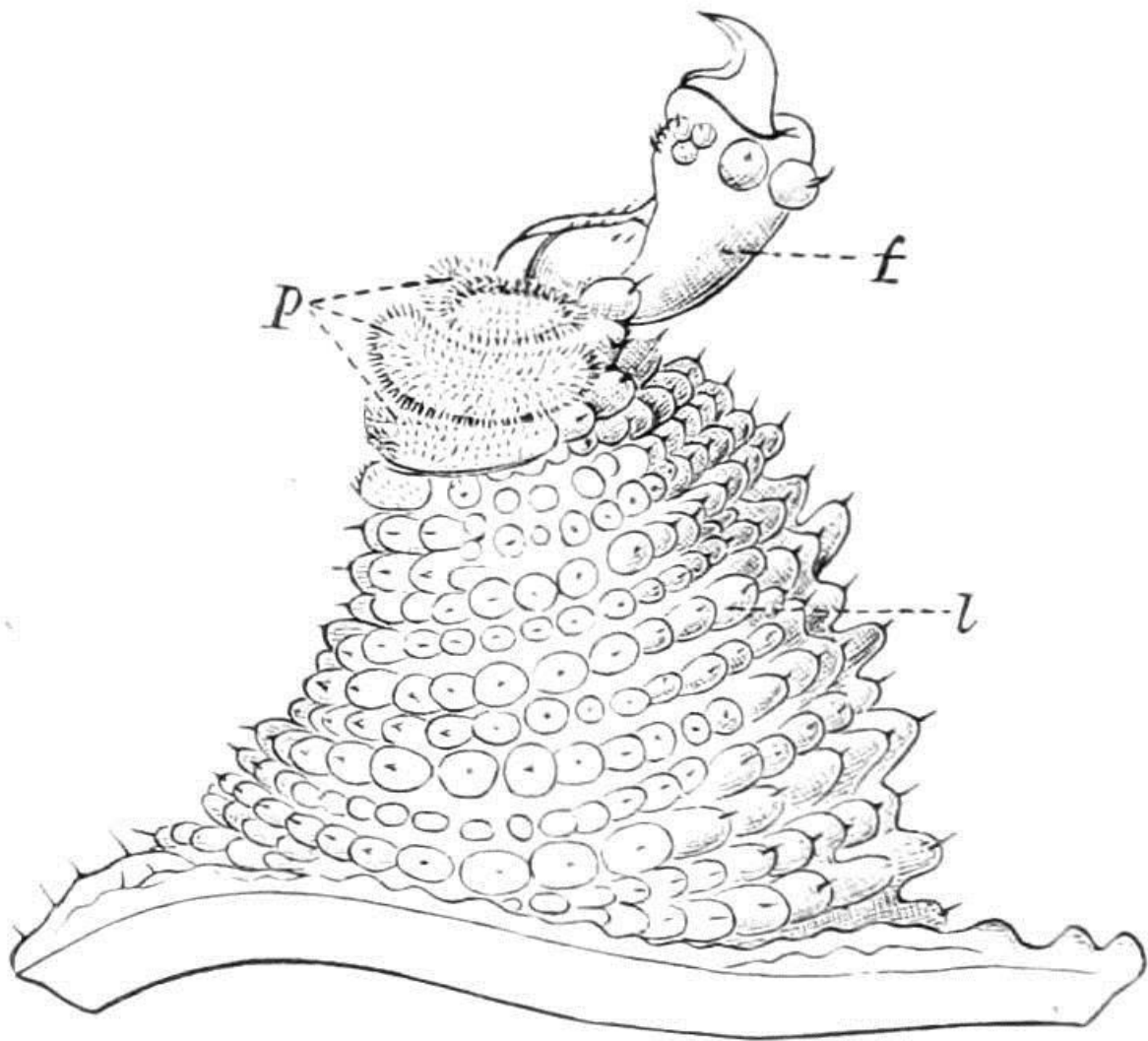
[back](#)



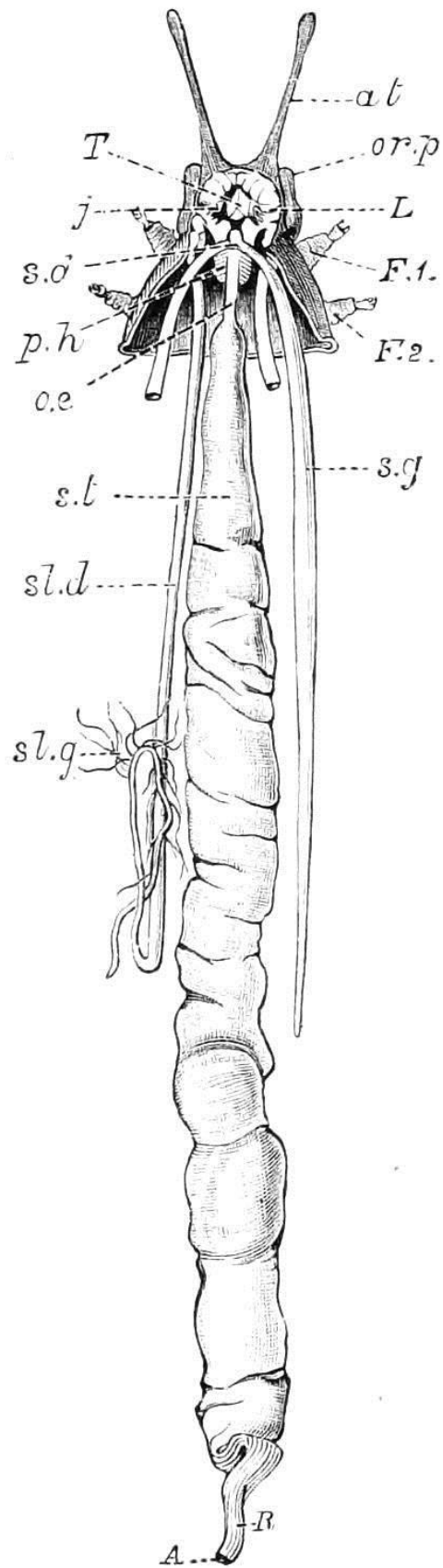
[back](#)



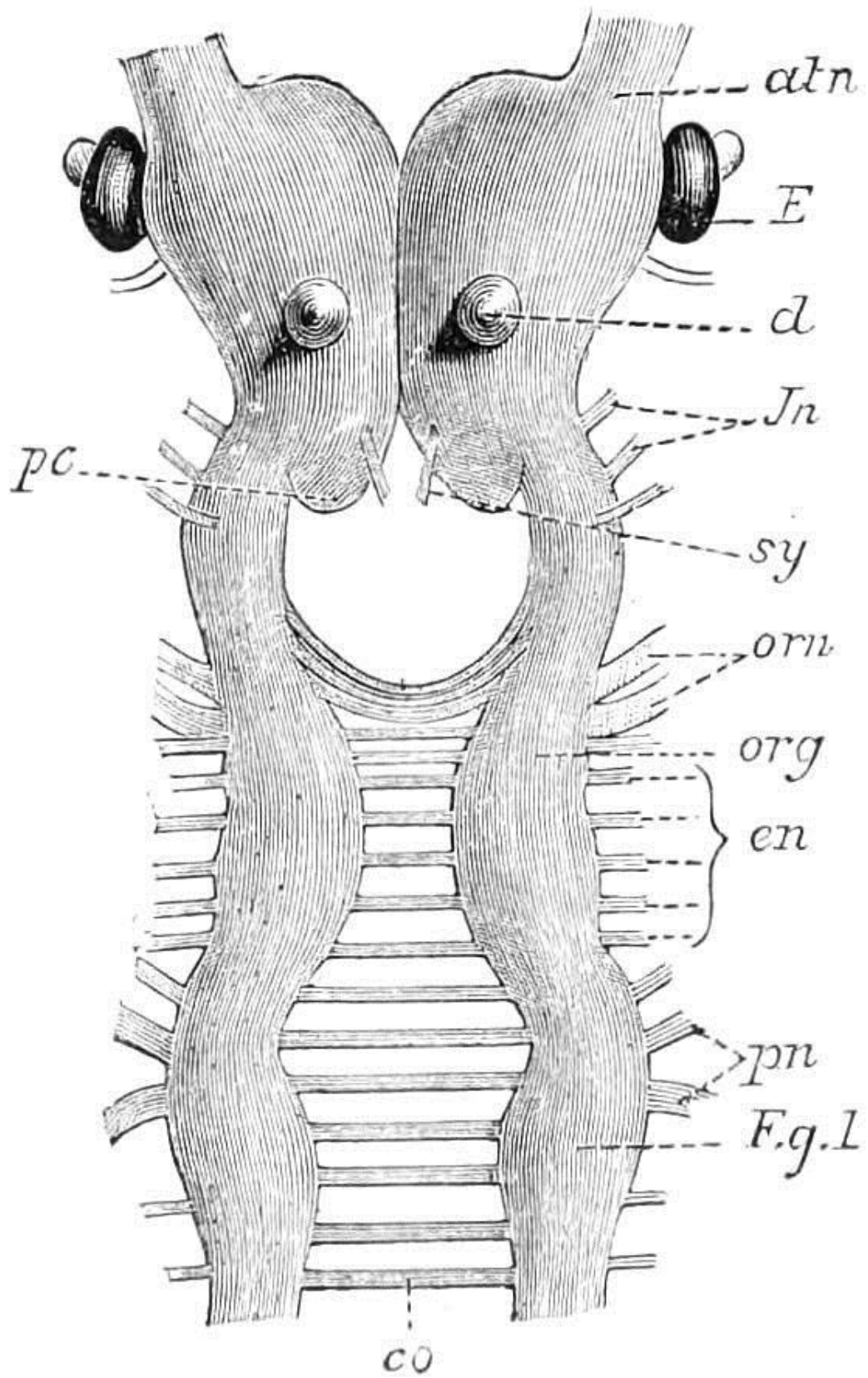
[back](#)



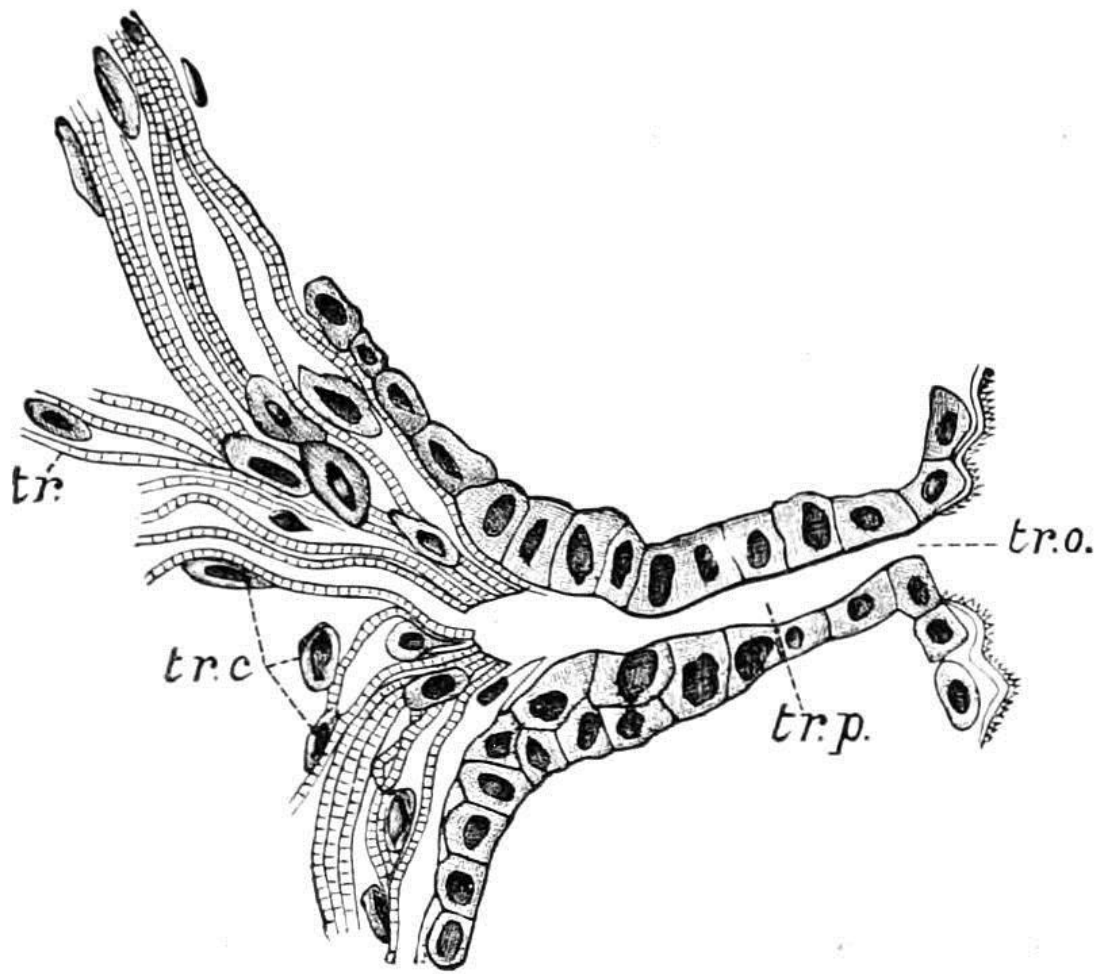
[back](#)



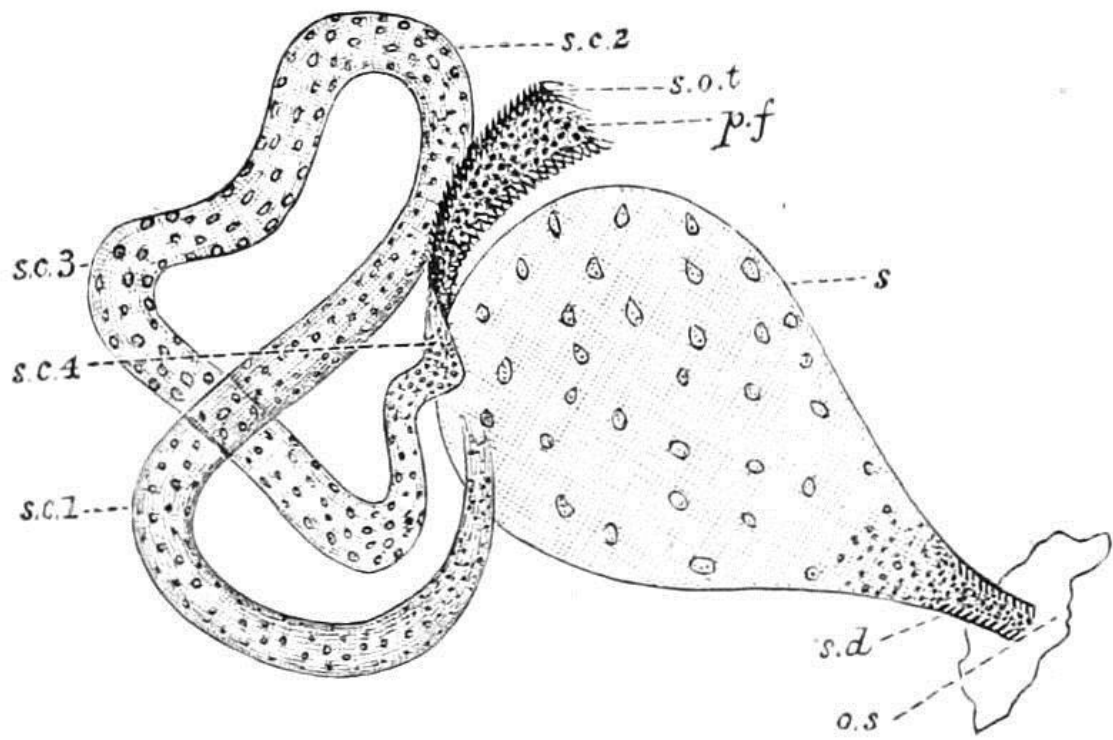
[back](#)



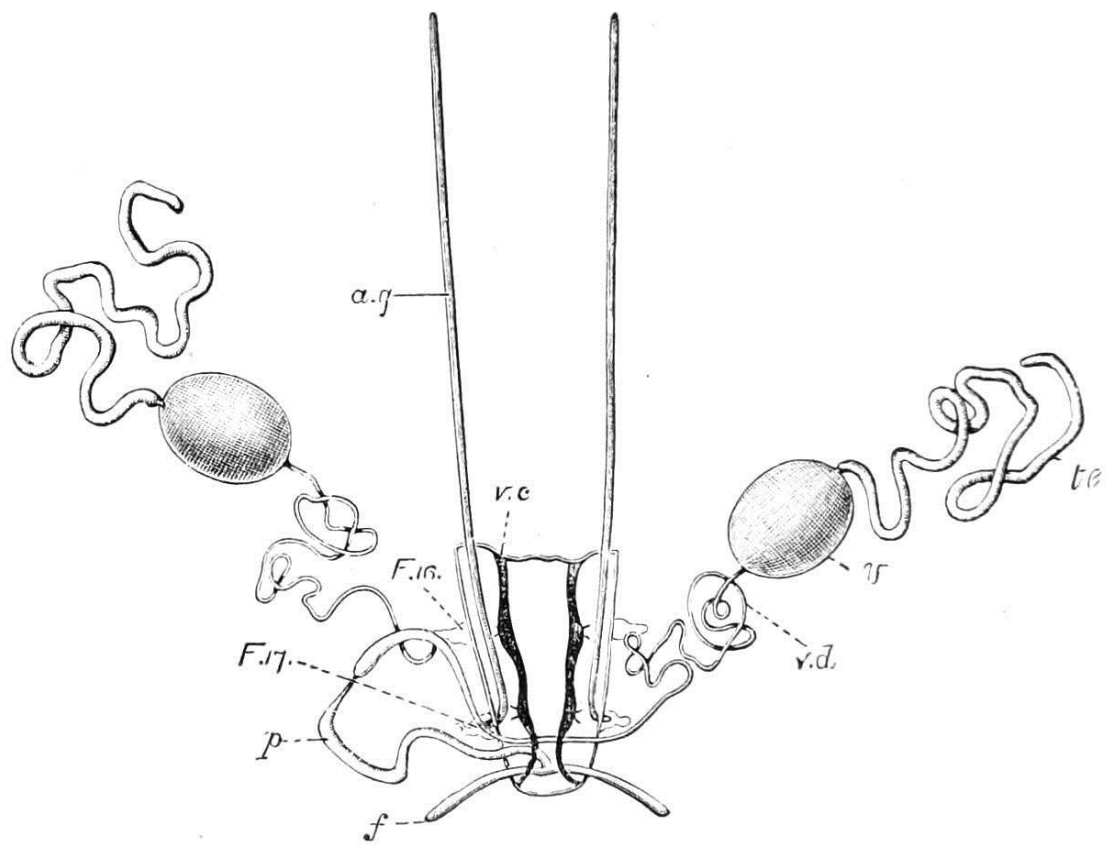
[back](#)



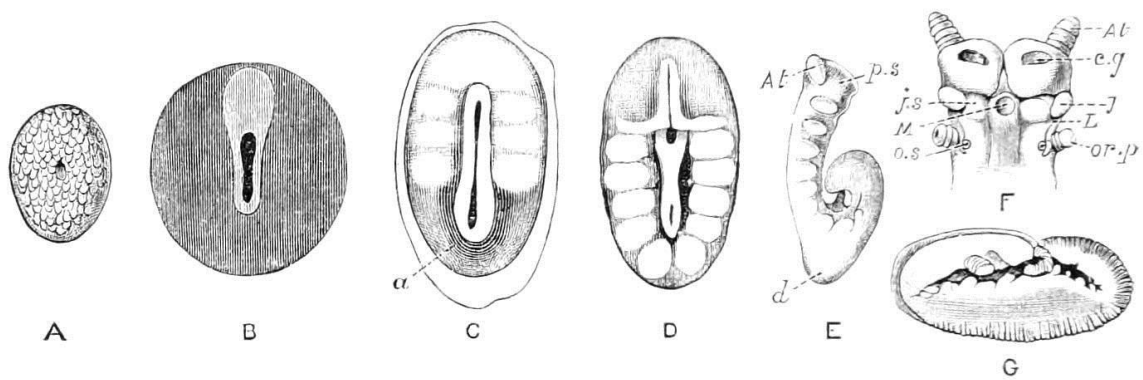
[back](#)



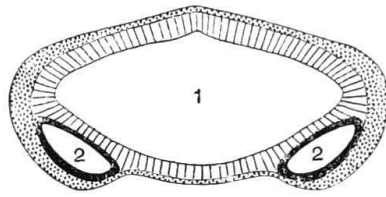
[back](#)



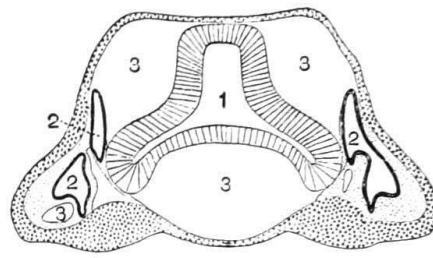
[back](#)



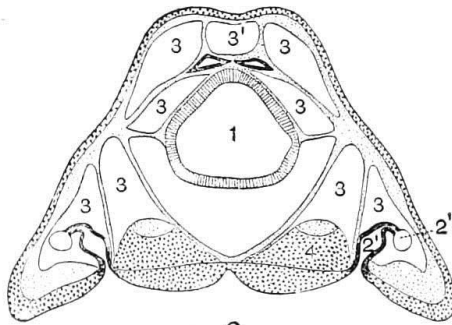
[back](#)



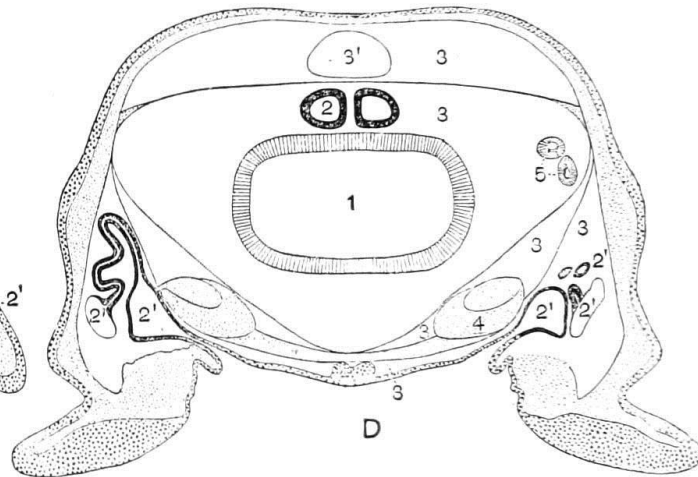
A



B

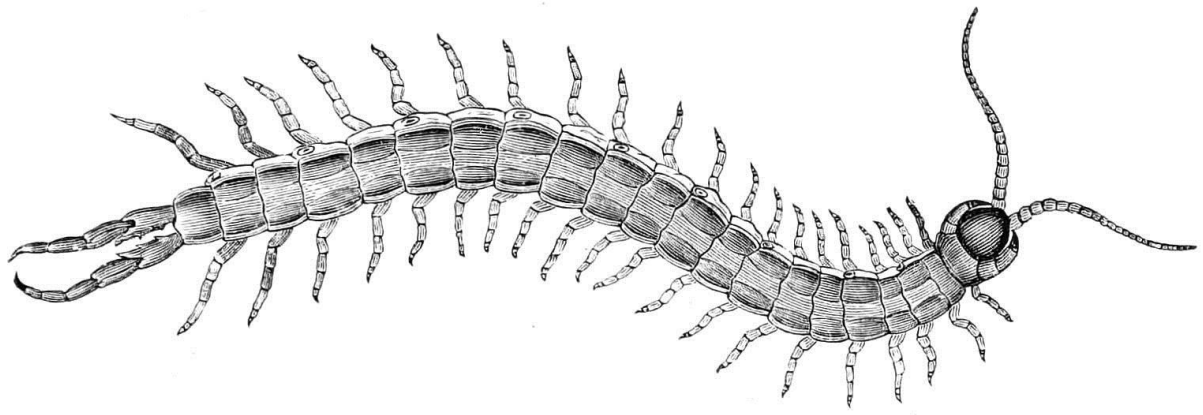


C

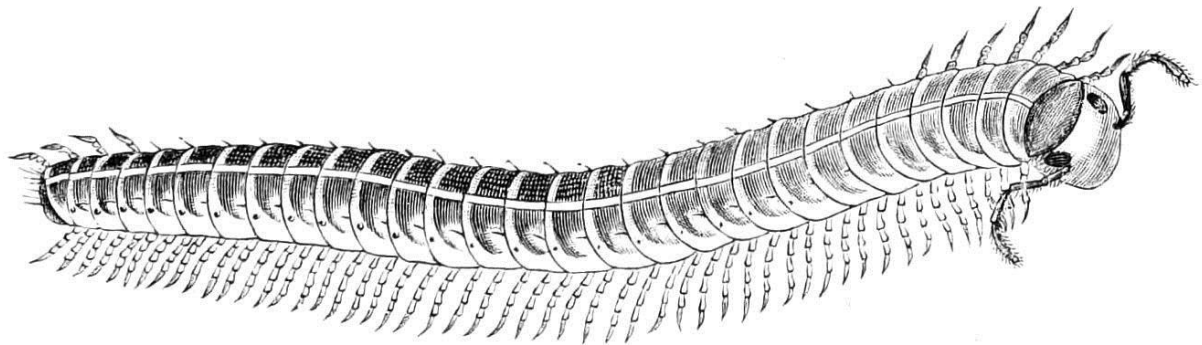


D

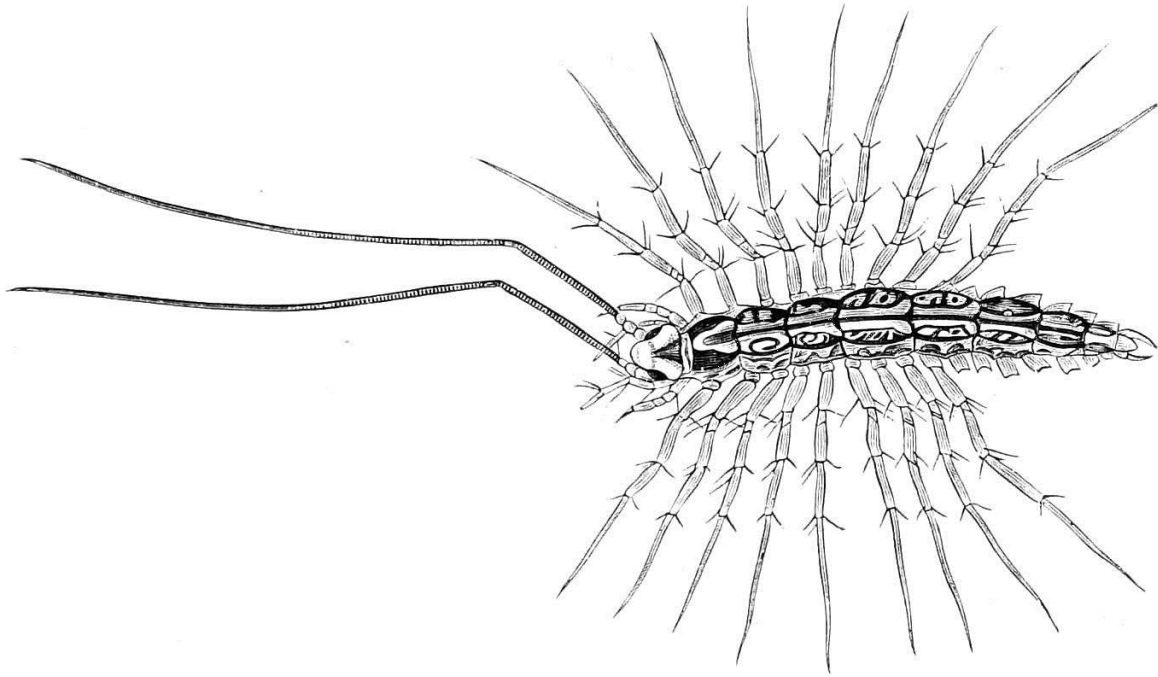
[back](#)



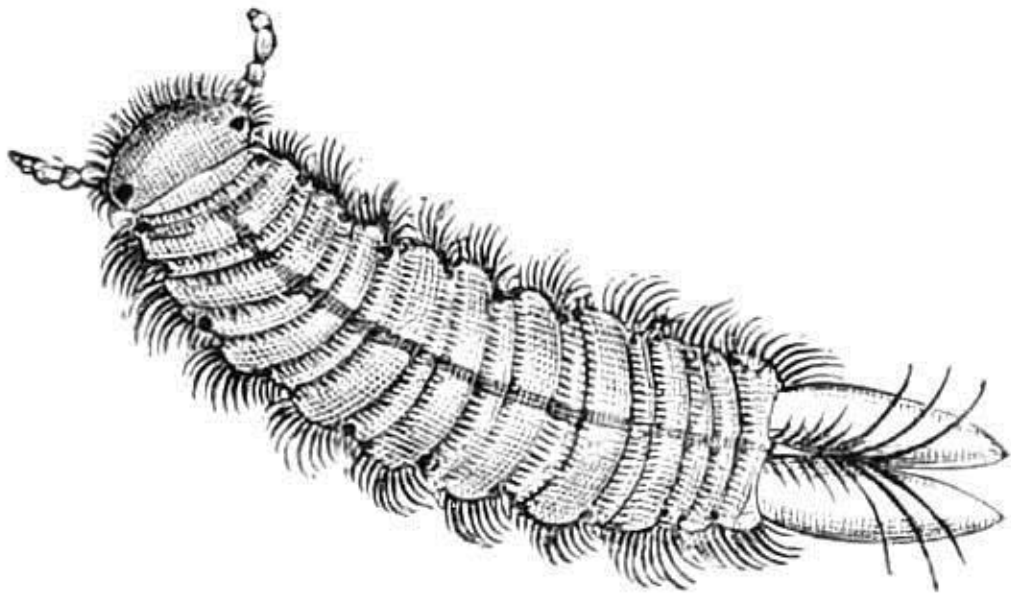
[back](#)



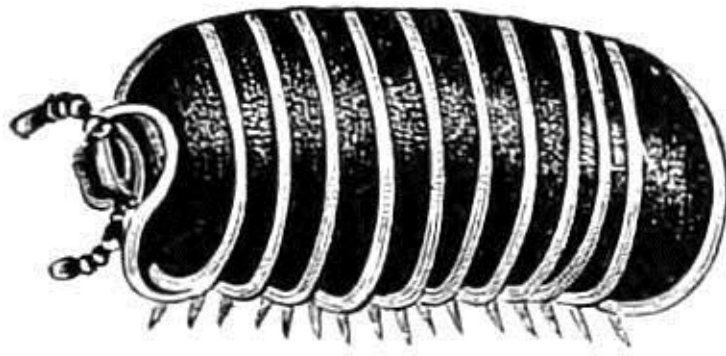
[back](#)



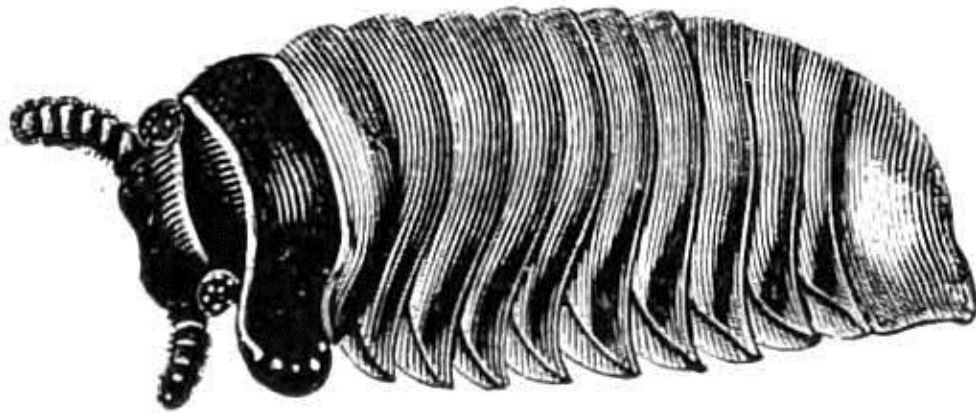
[back](#)



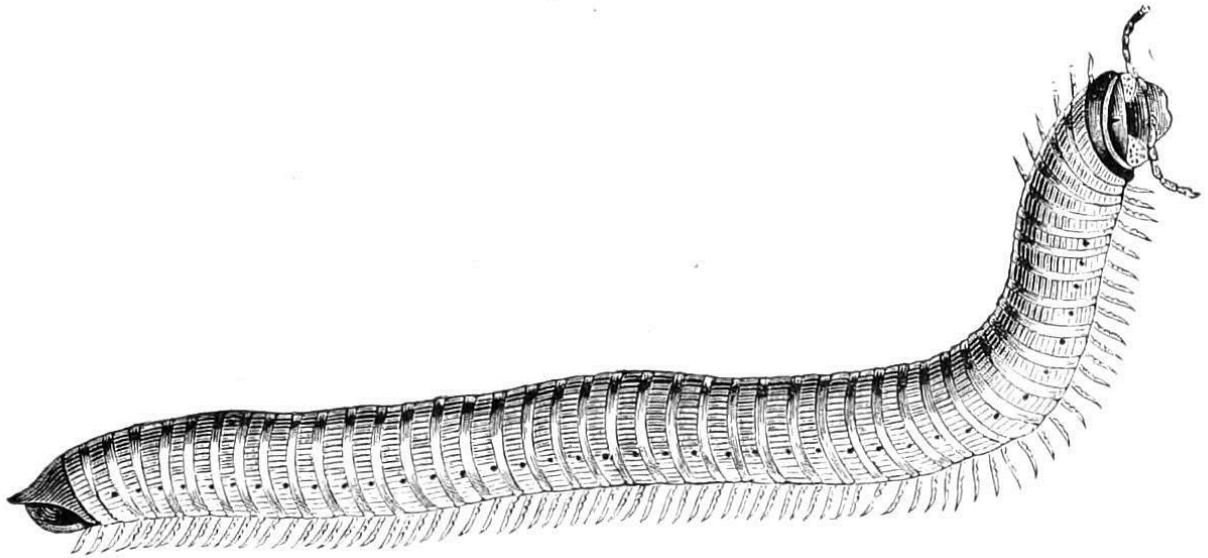
[back](#)



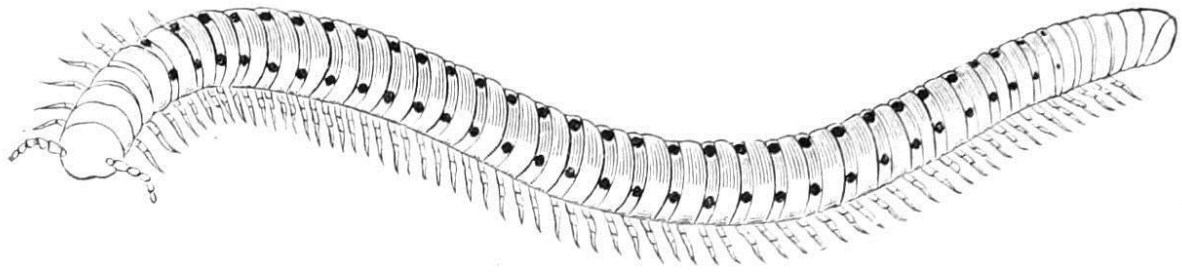
[back](#)



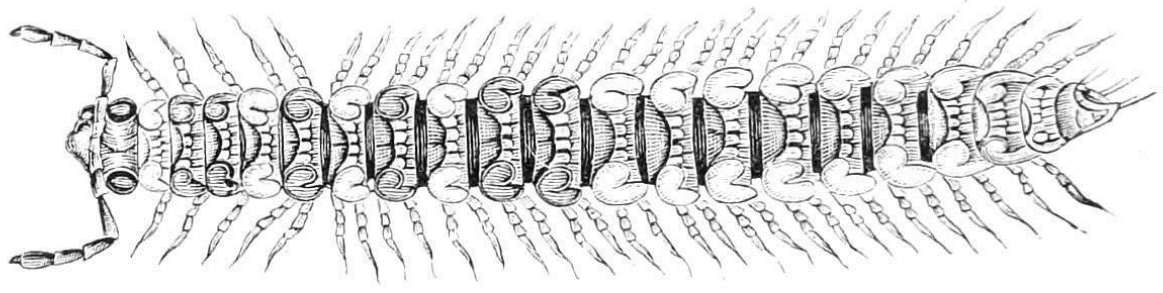
[back](#)



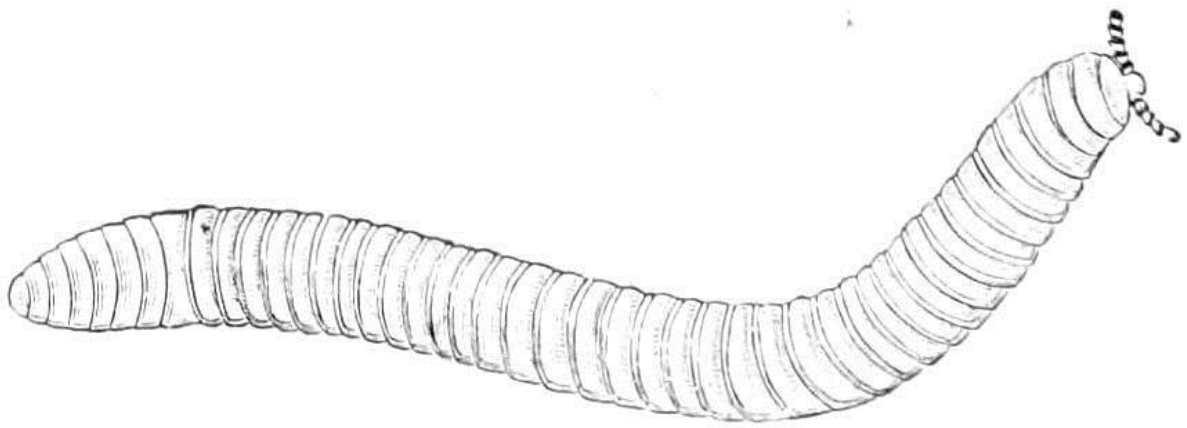
[back](#)



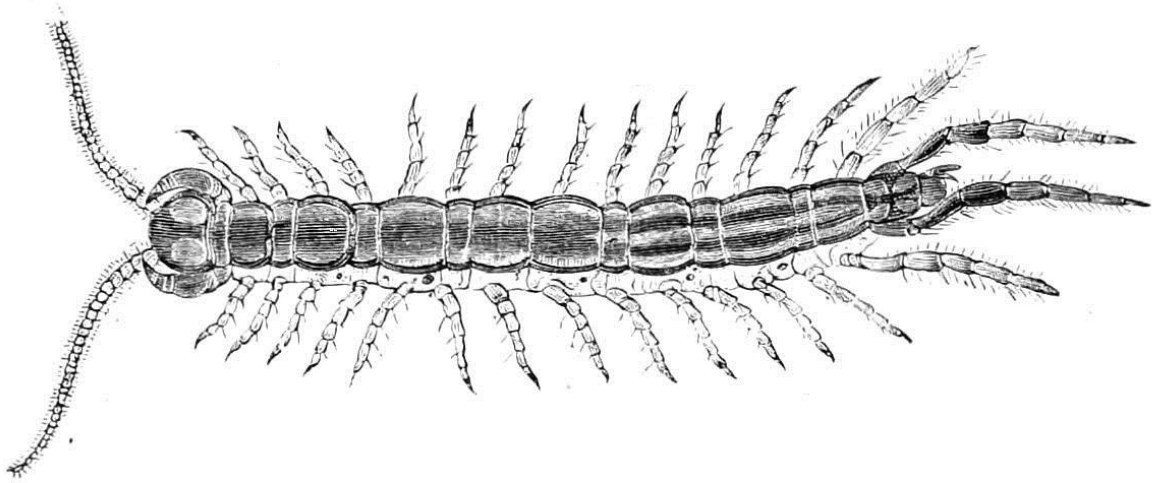
[back](#)



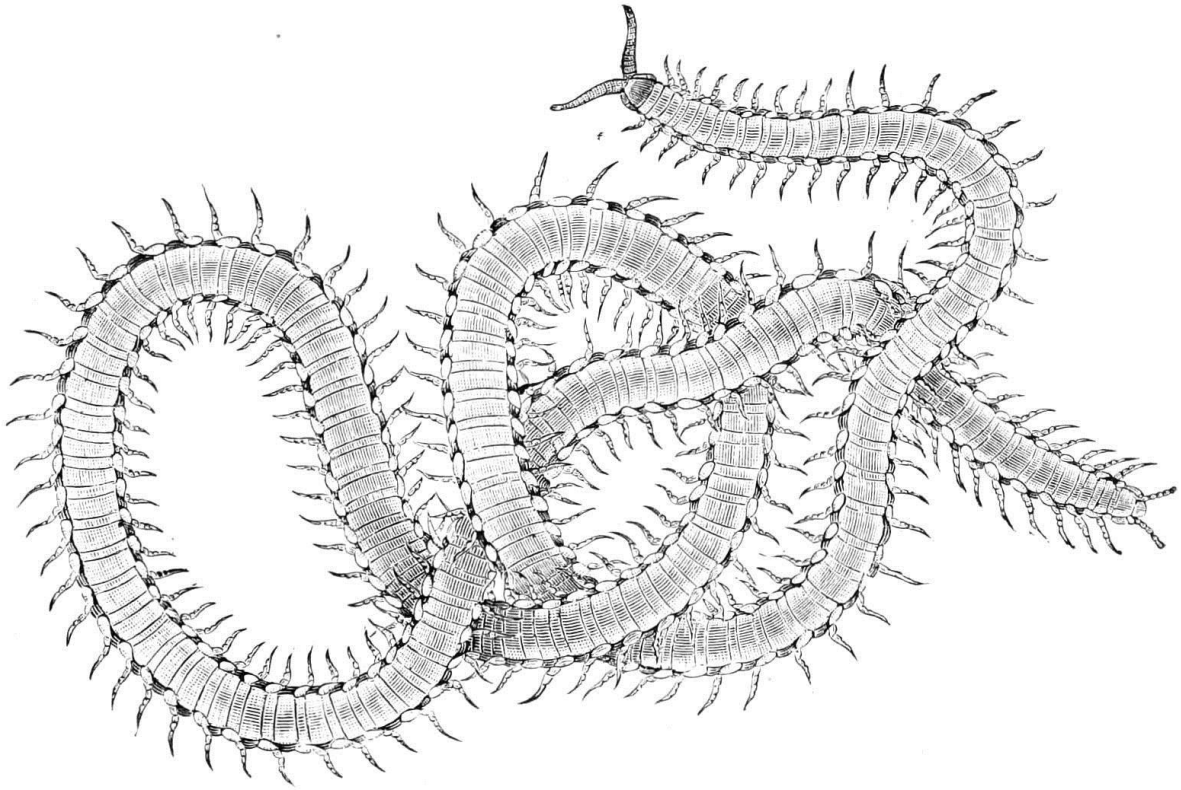
[back](#)



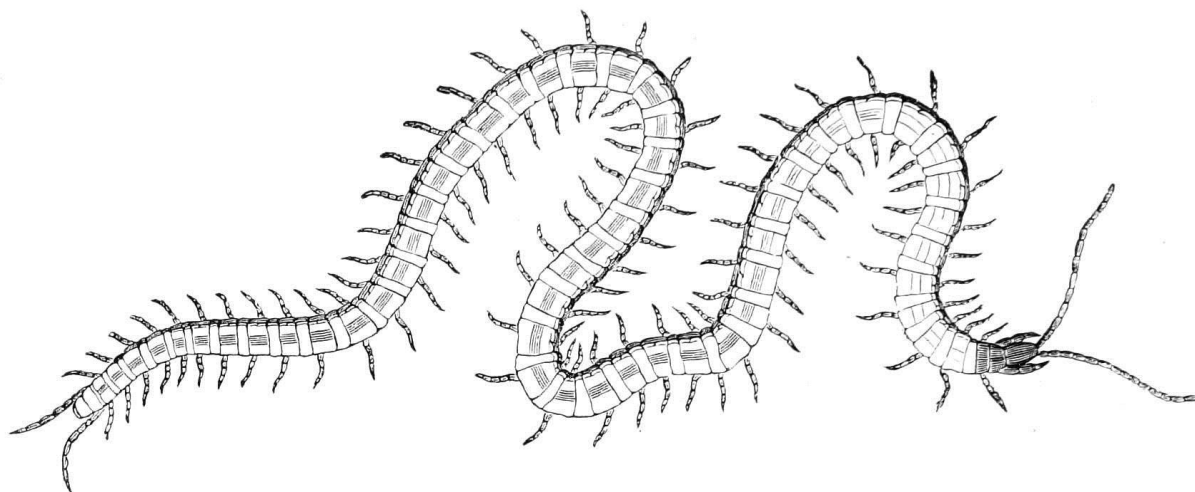
[back](#)



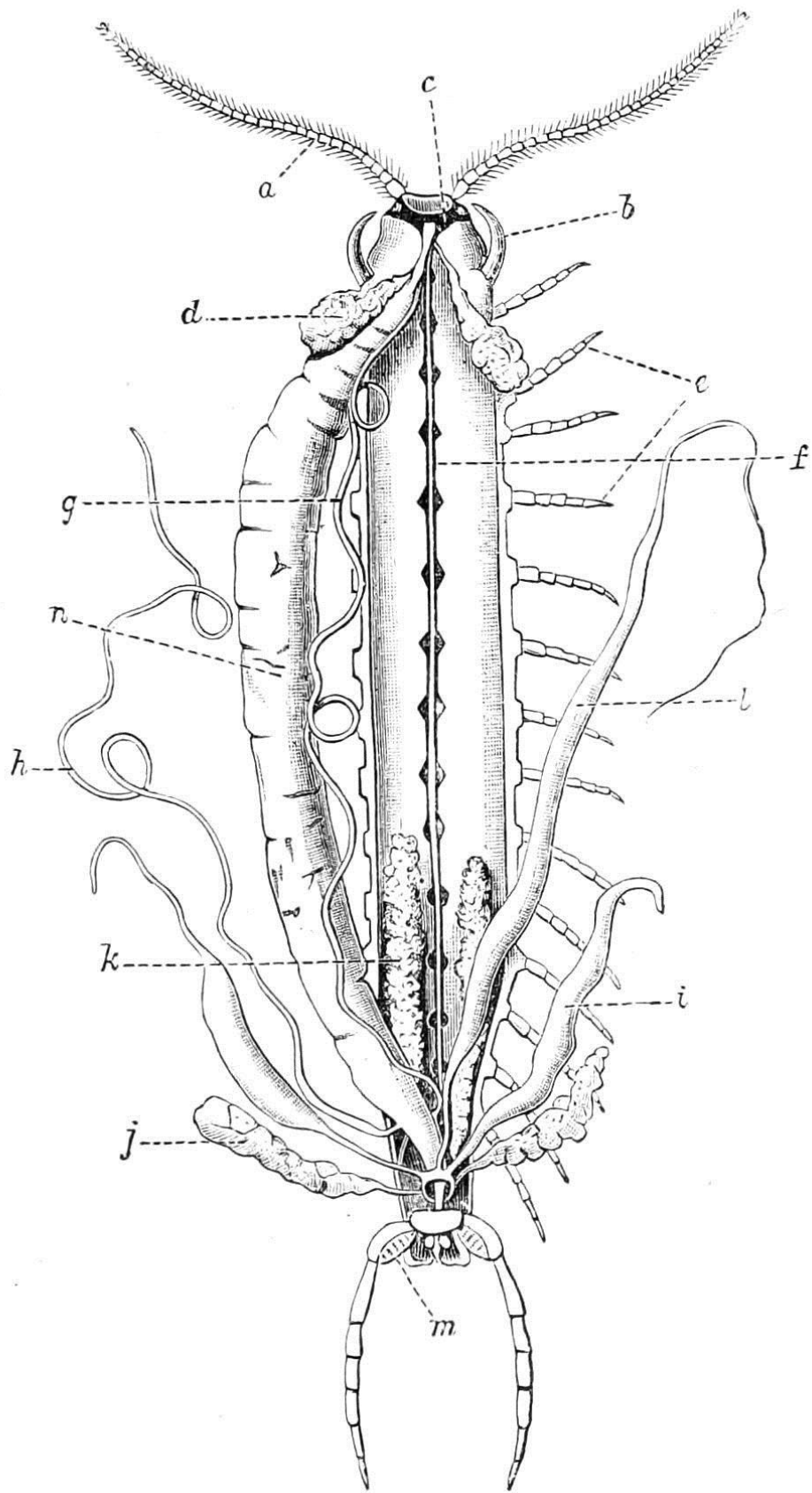
[back](#)



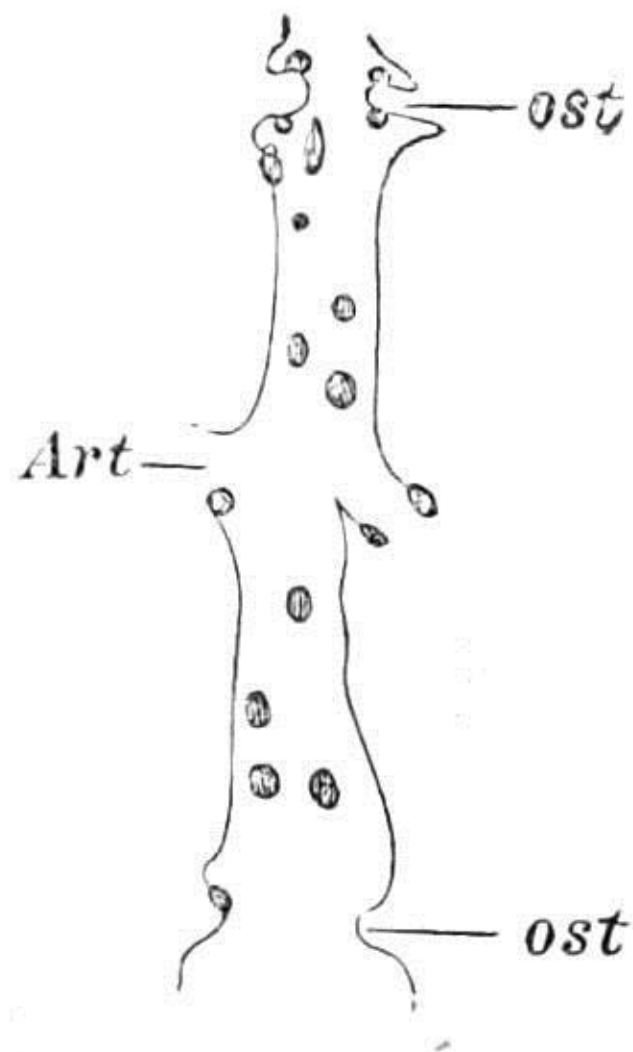
[back](#)



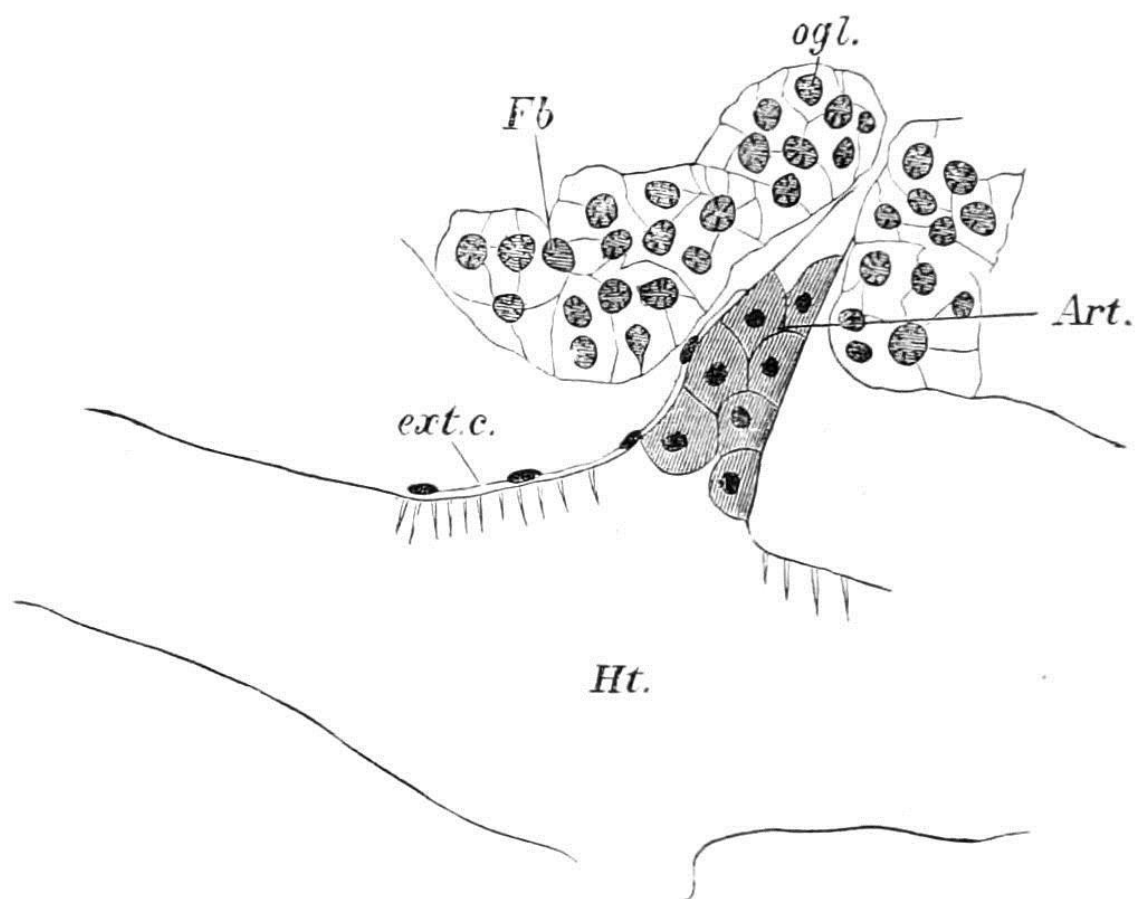
[back](#)



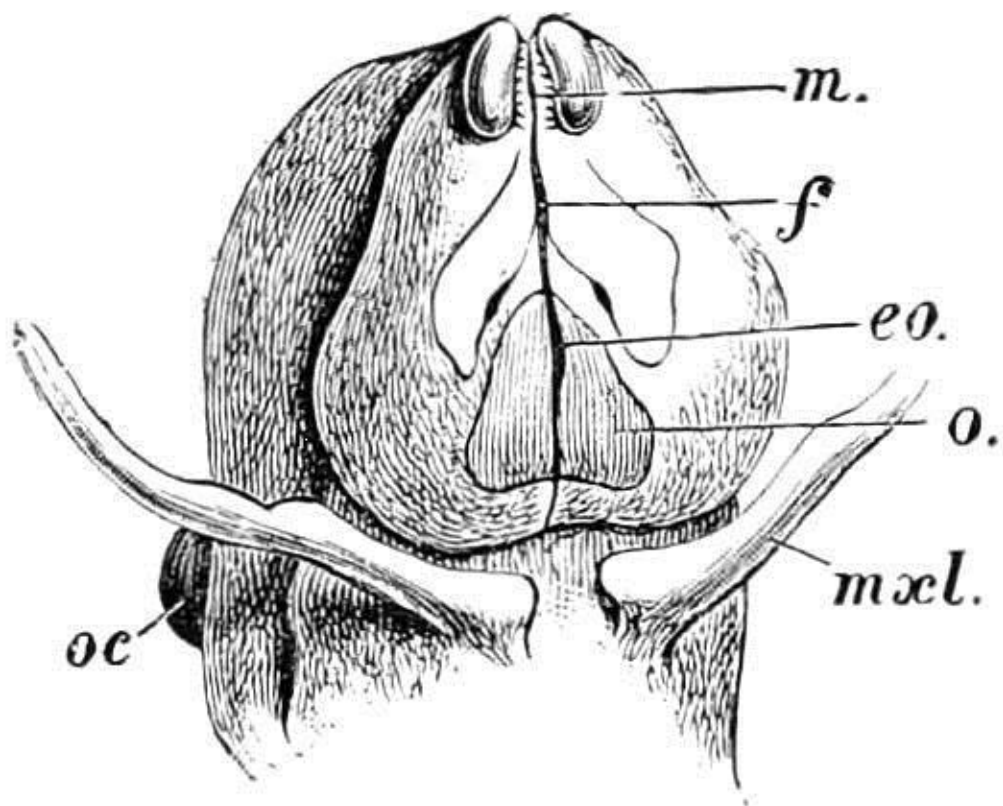
[back](#)



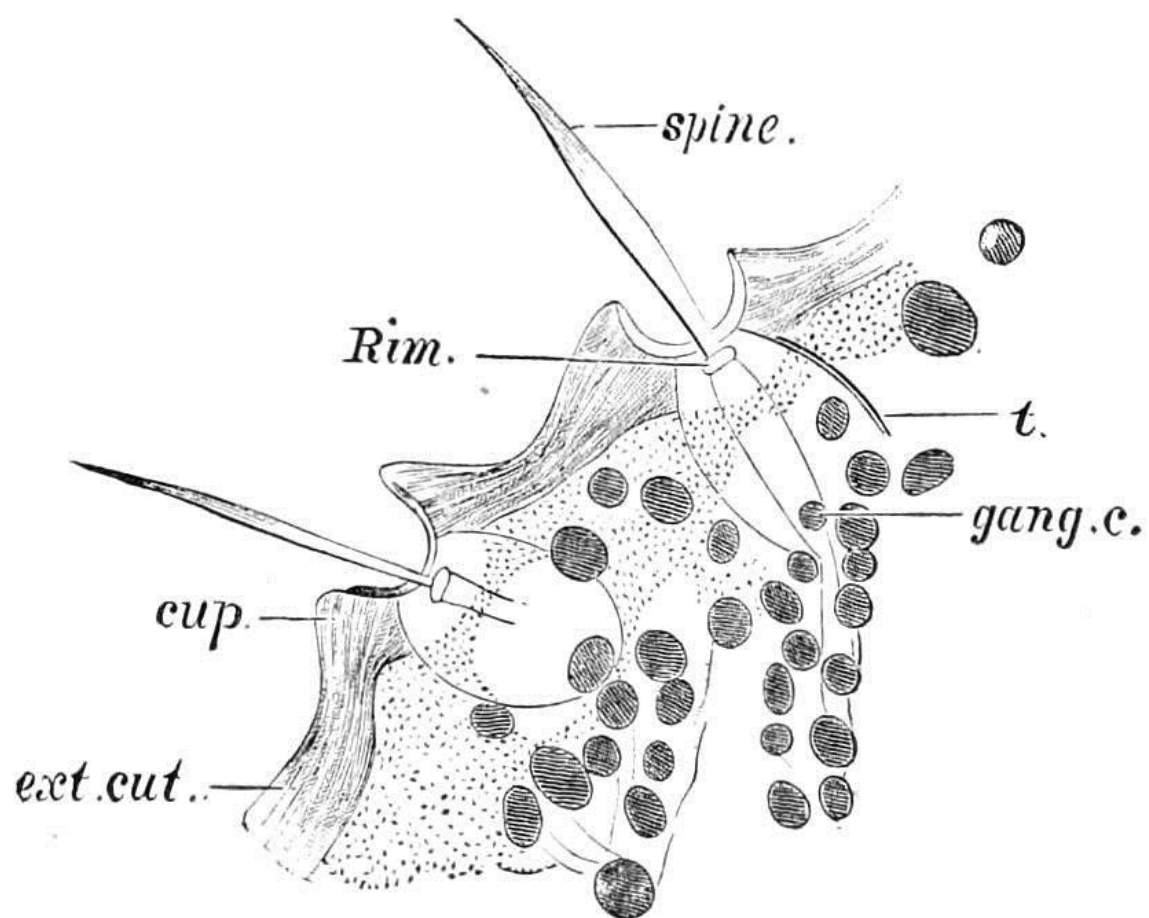
[back](#)



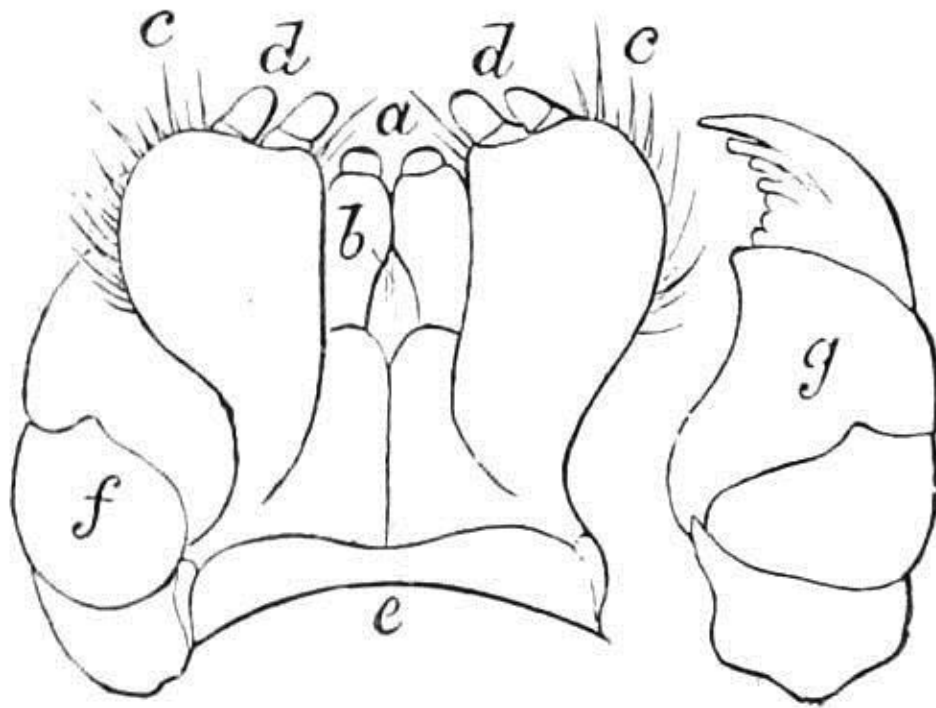
[back](#)



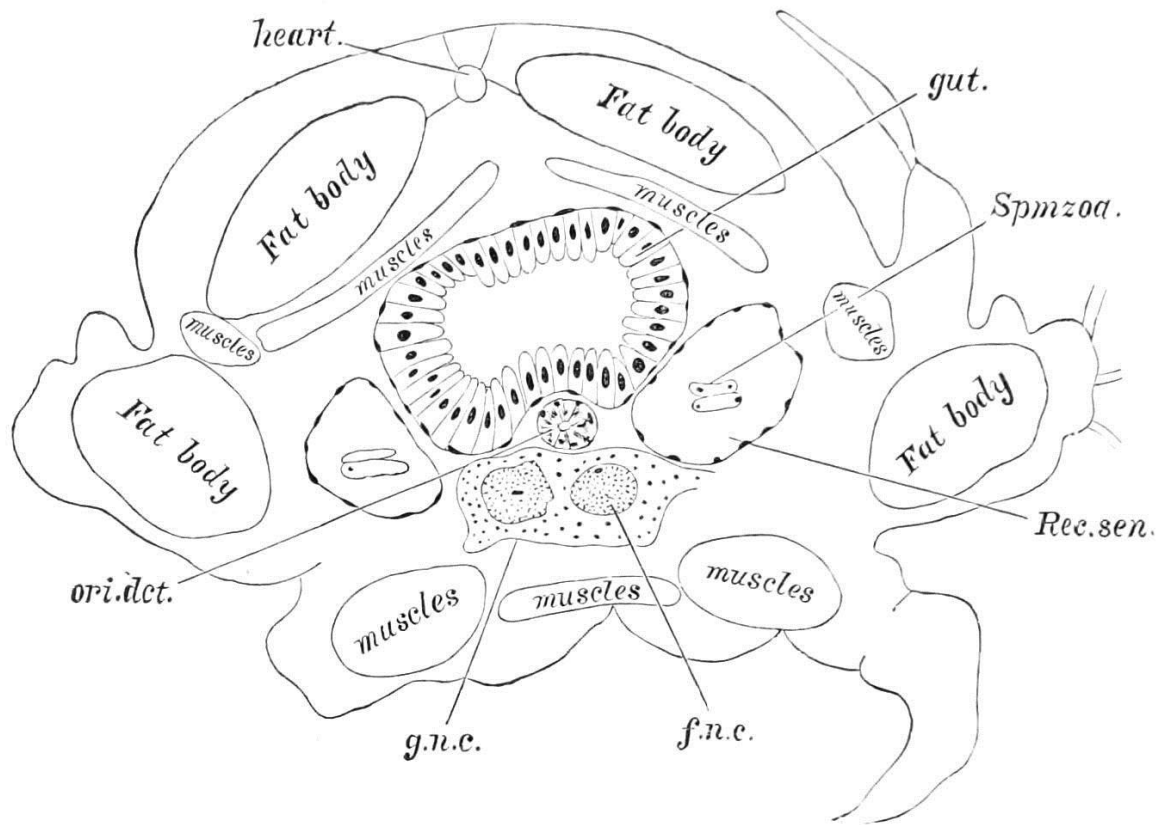
[back](#)



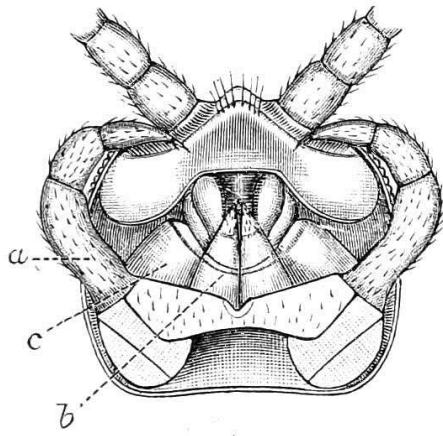
[back](#)



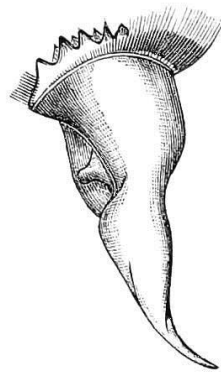
[back](#)



[back](#)

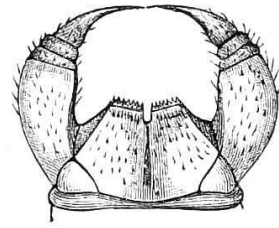


A

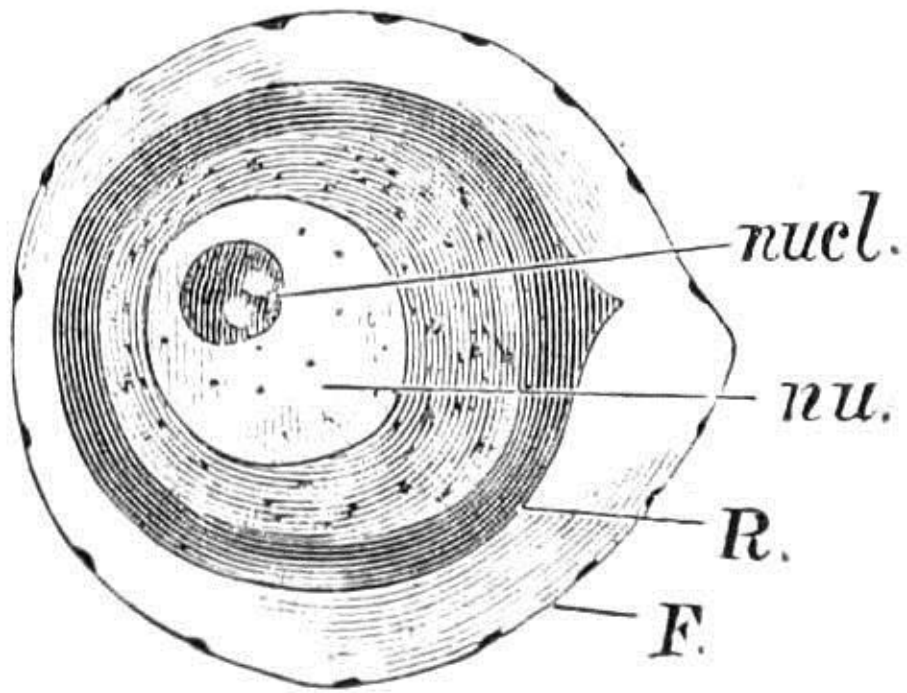


B

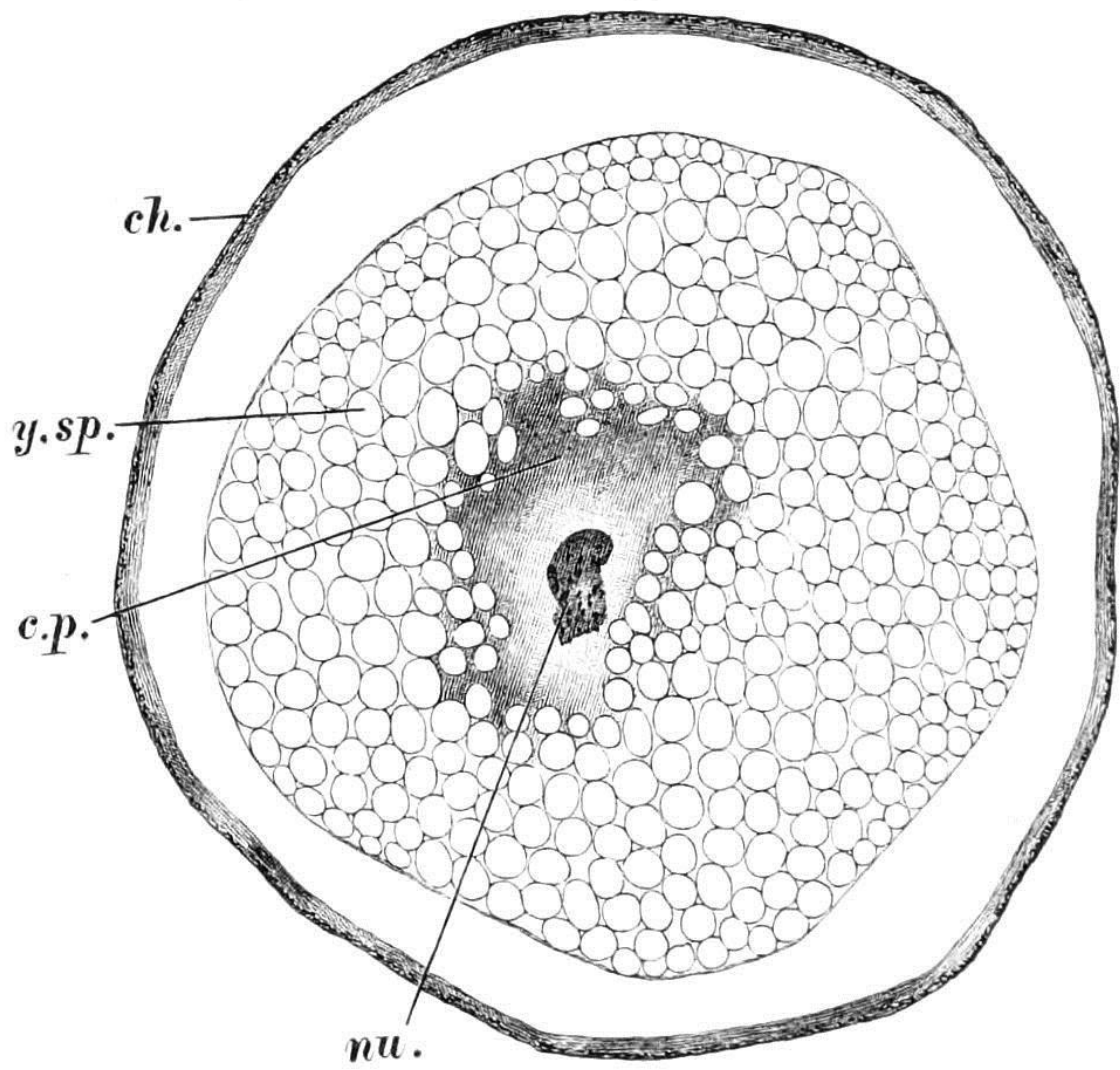
[back](#)



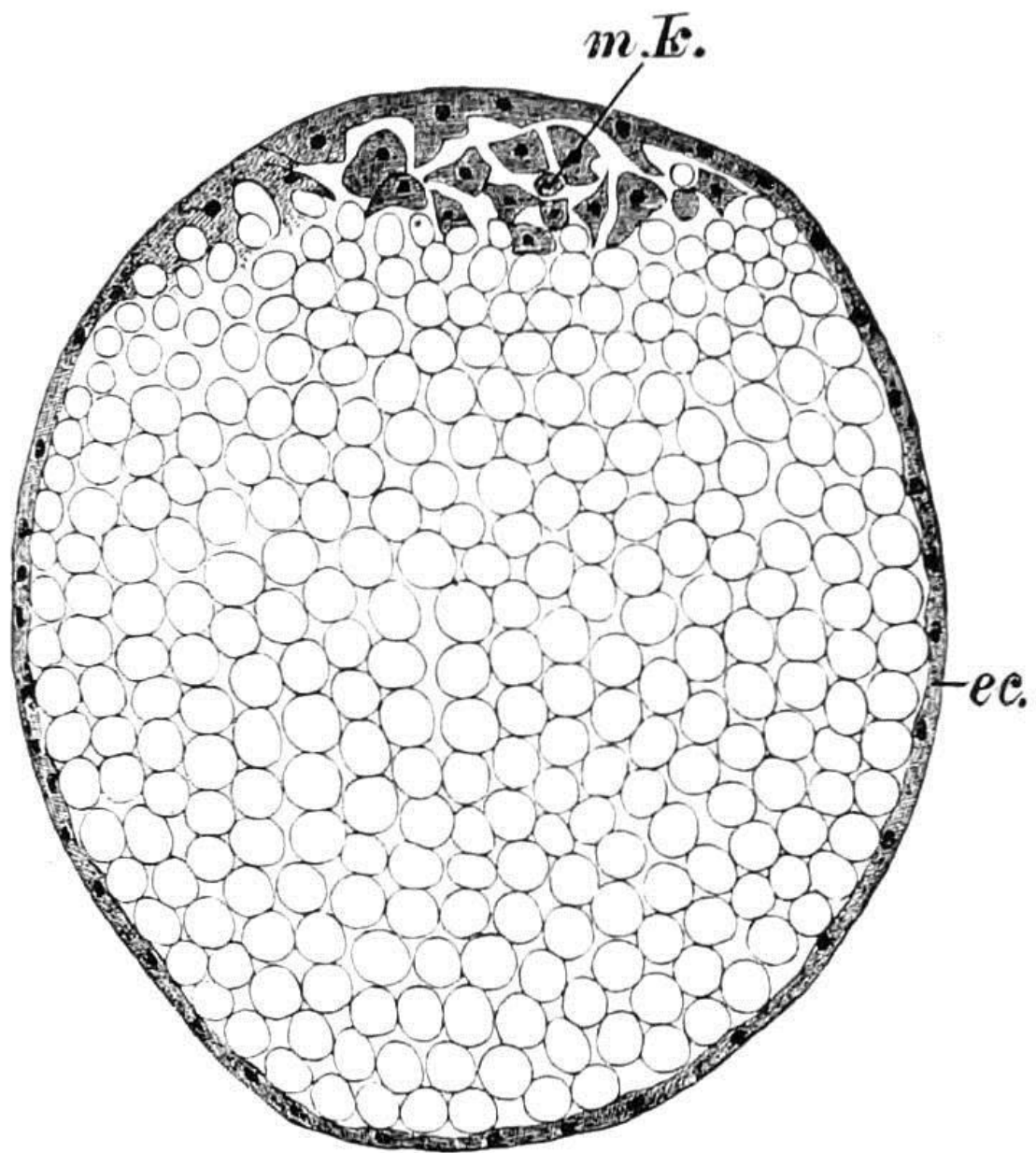
C



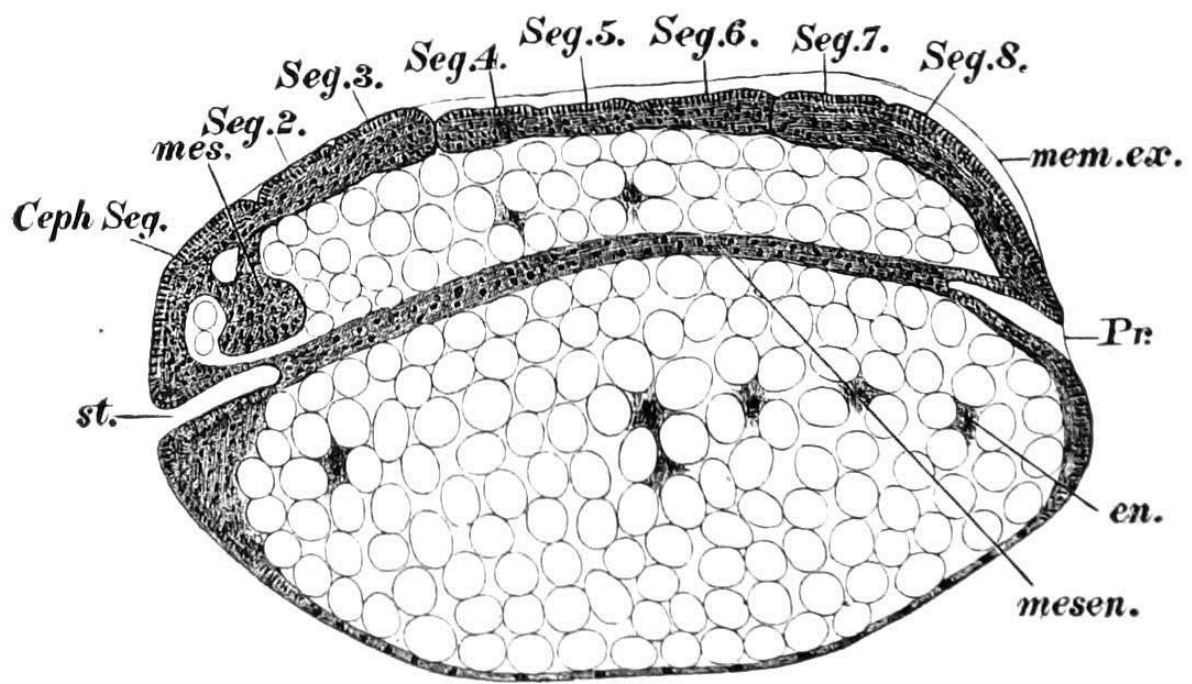
[back](#)



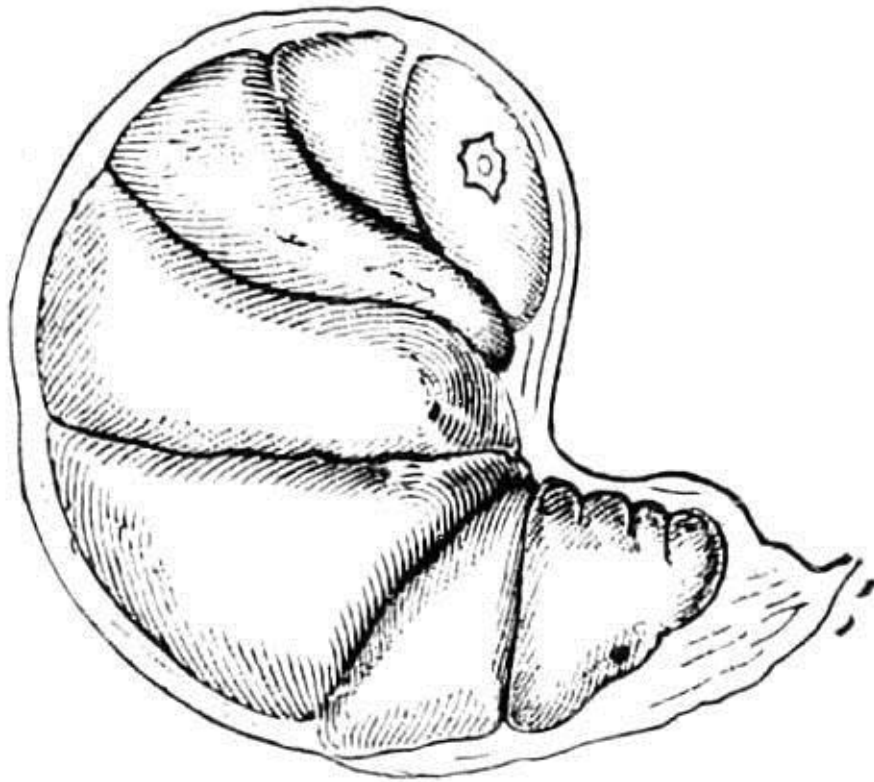
[back](#)



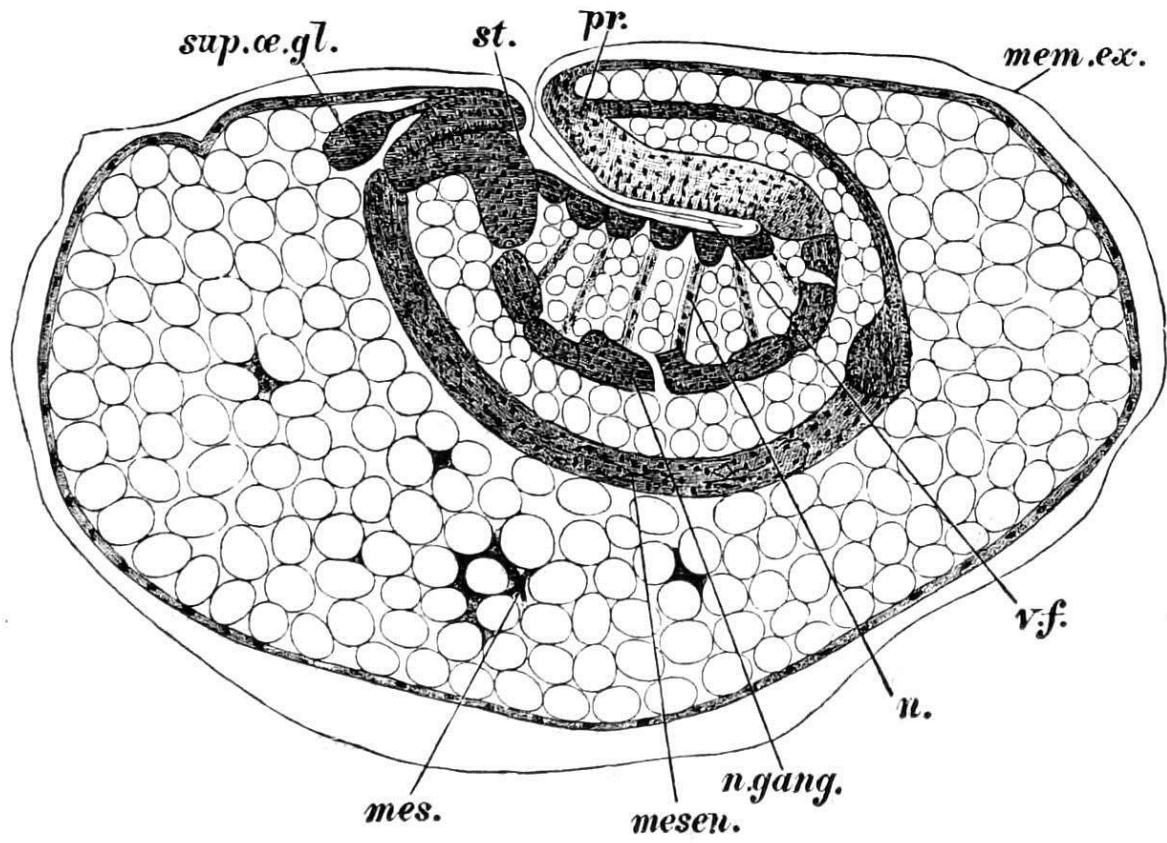
[back](#)



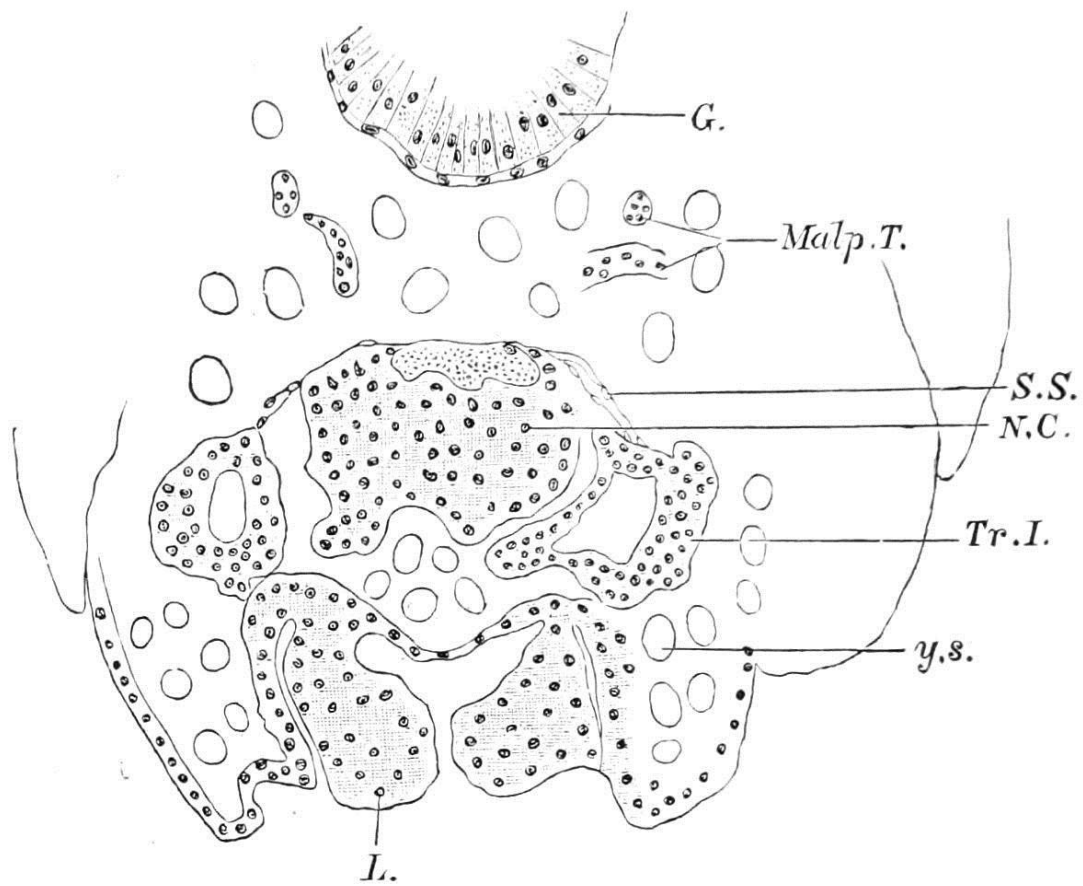
[back](#)



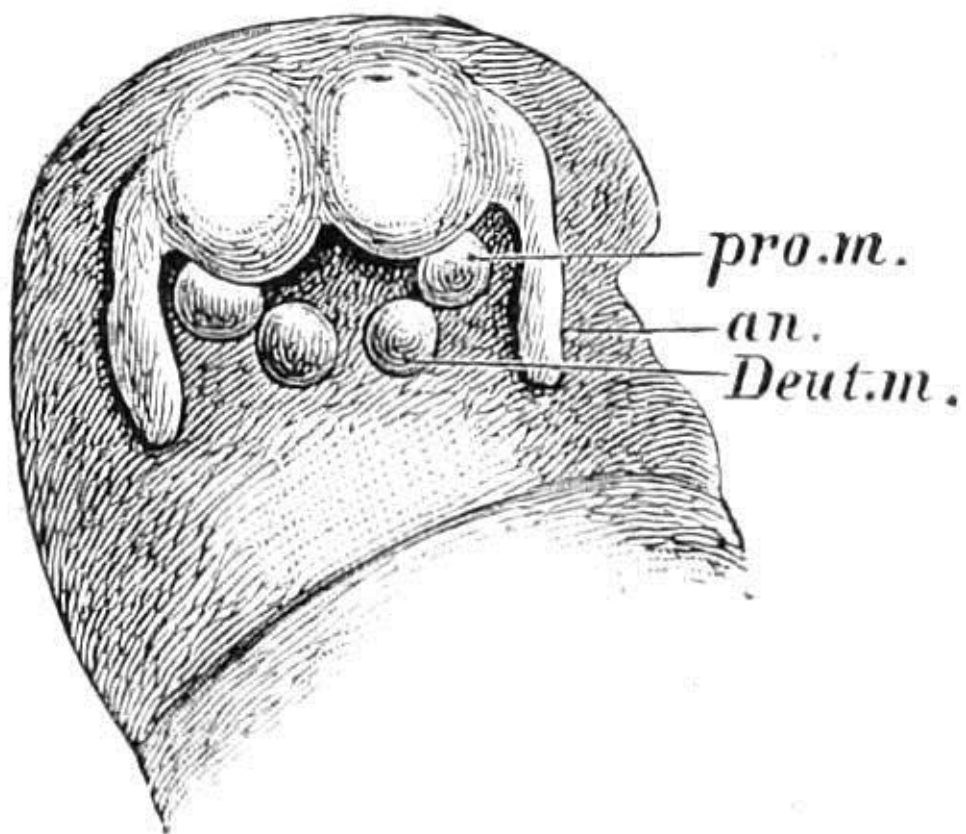
[back](#)



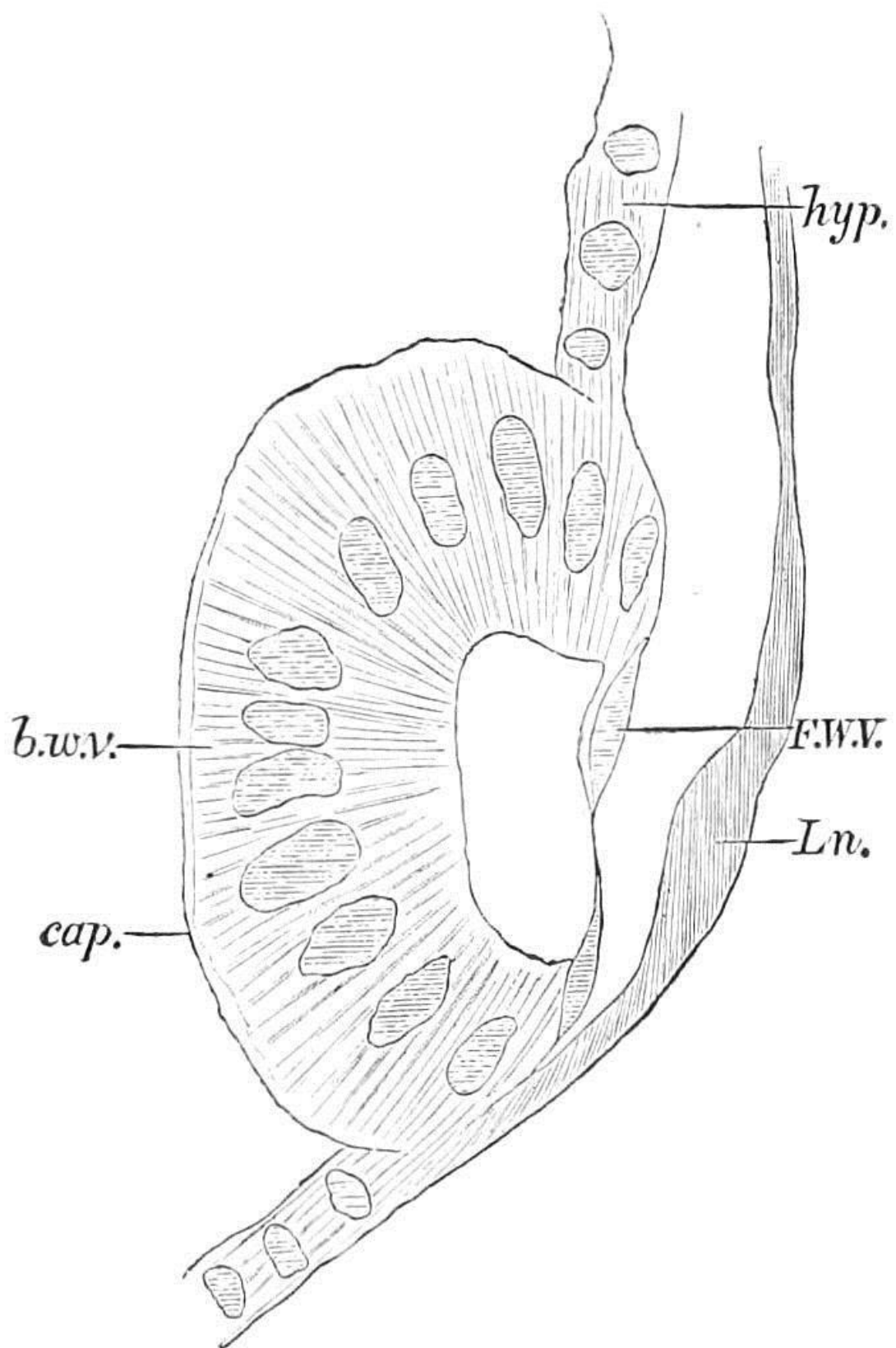
[back](#)



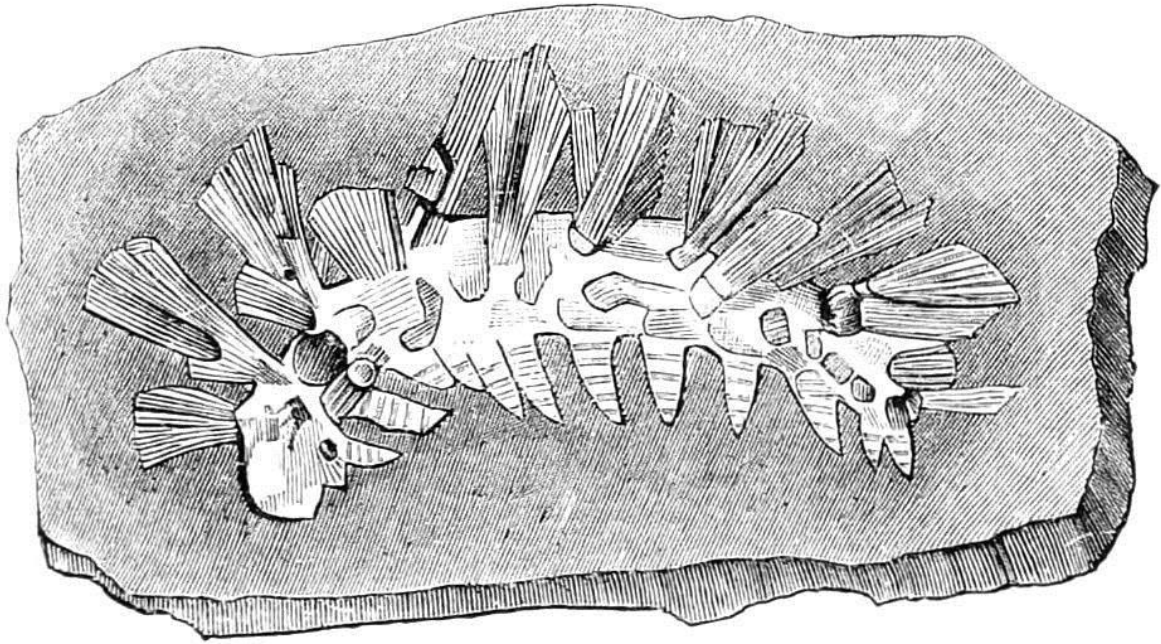
[back](#)



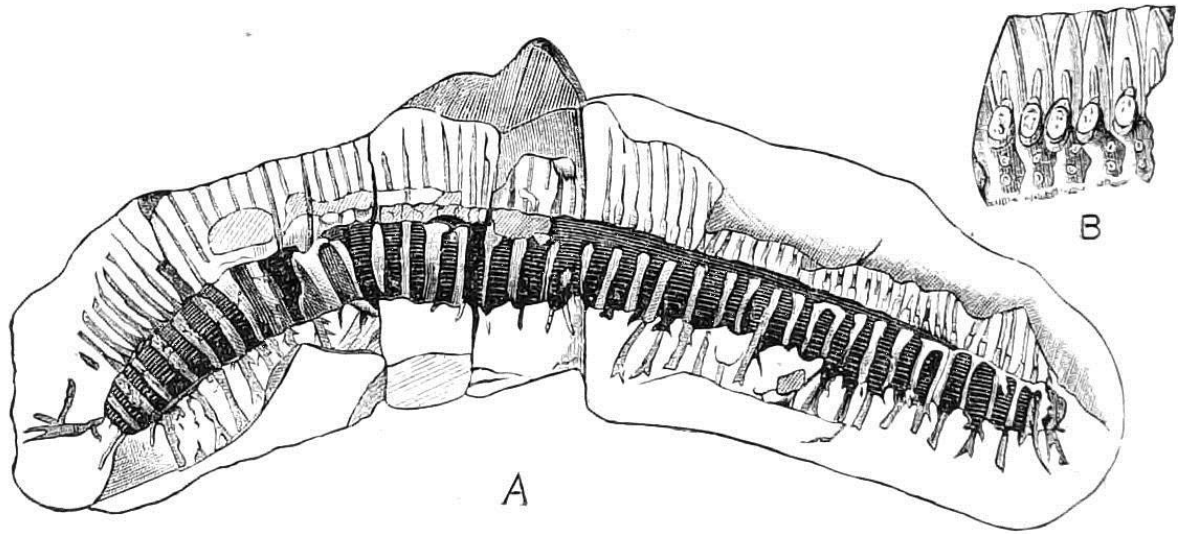
[back](#)



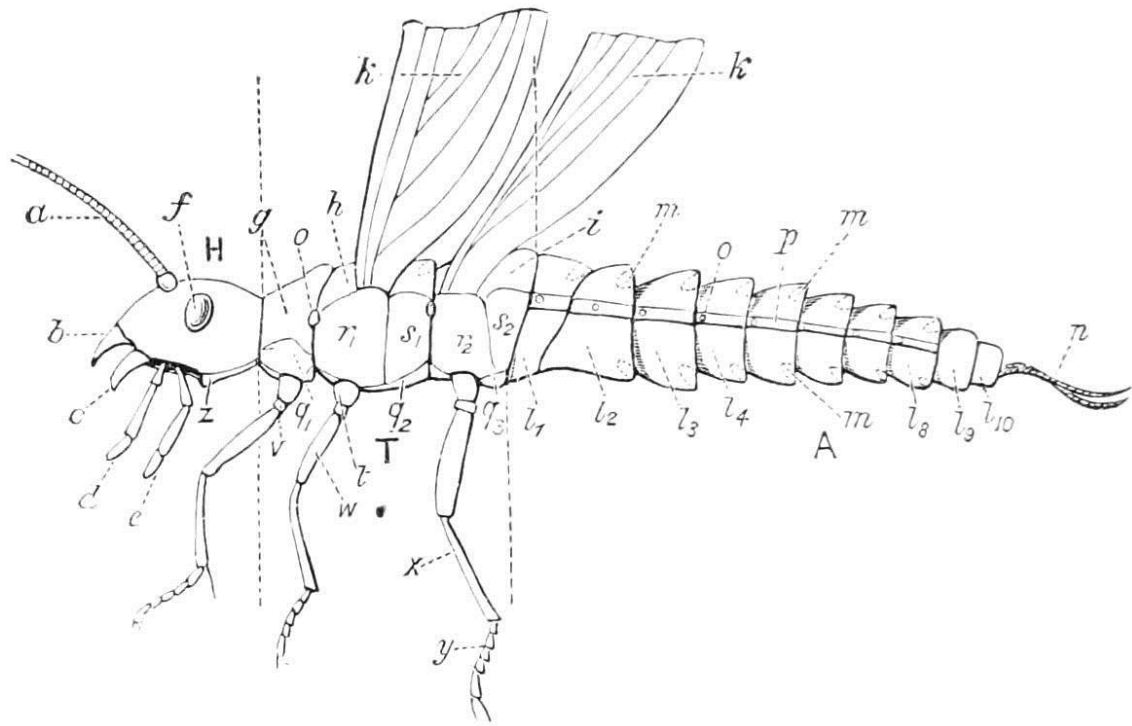
[back](#)



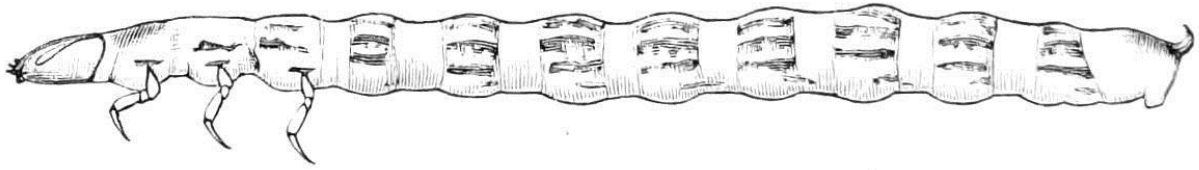
[back](#)



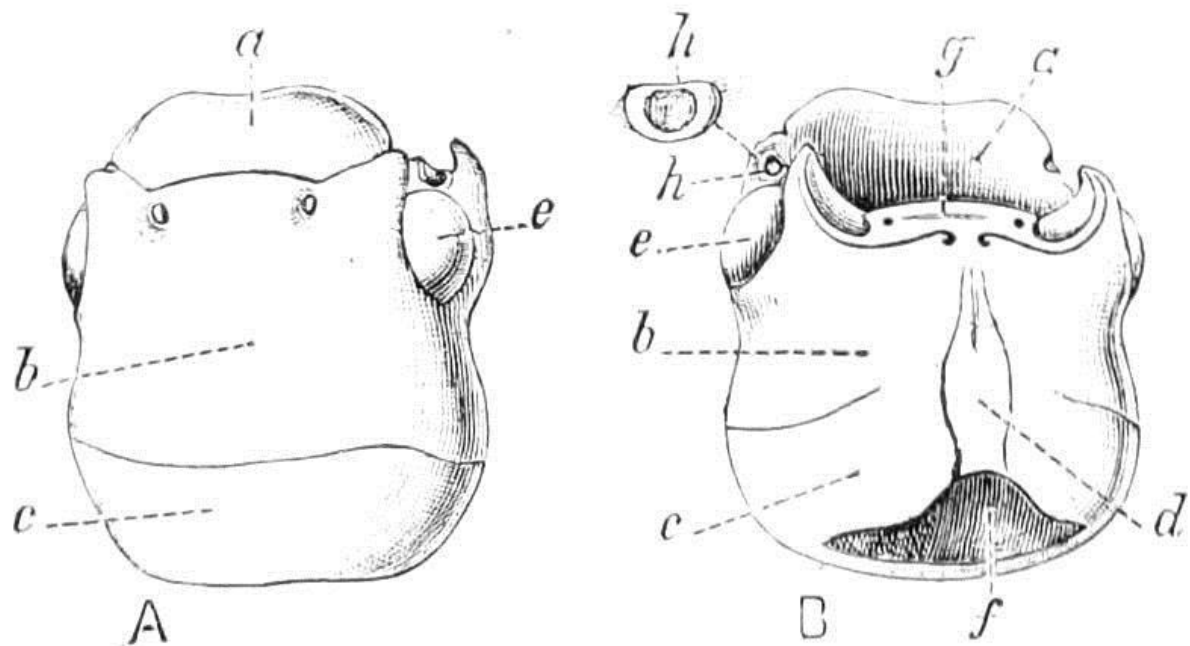
[back](#)



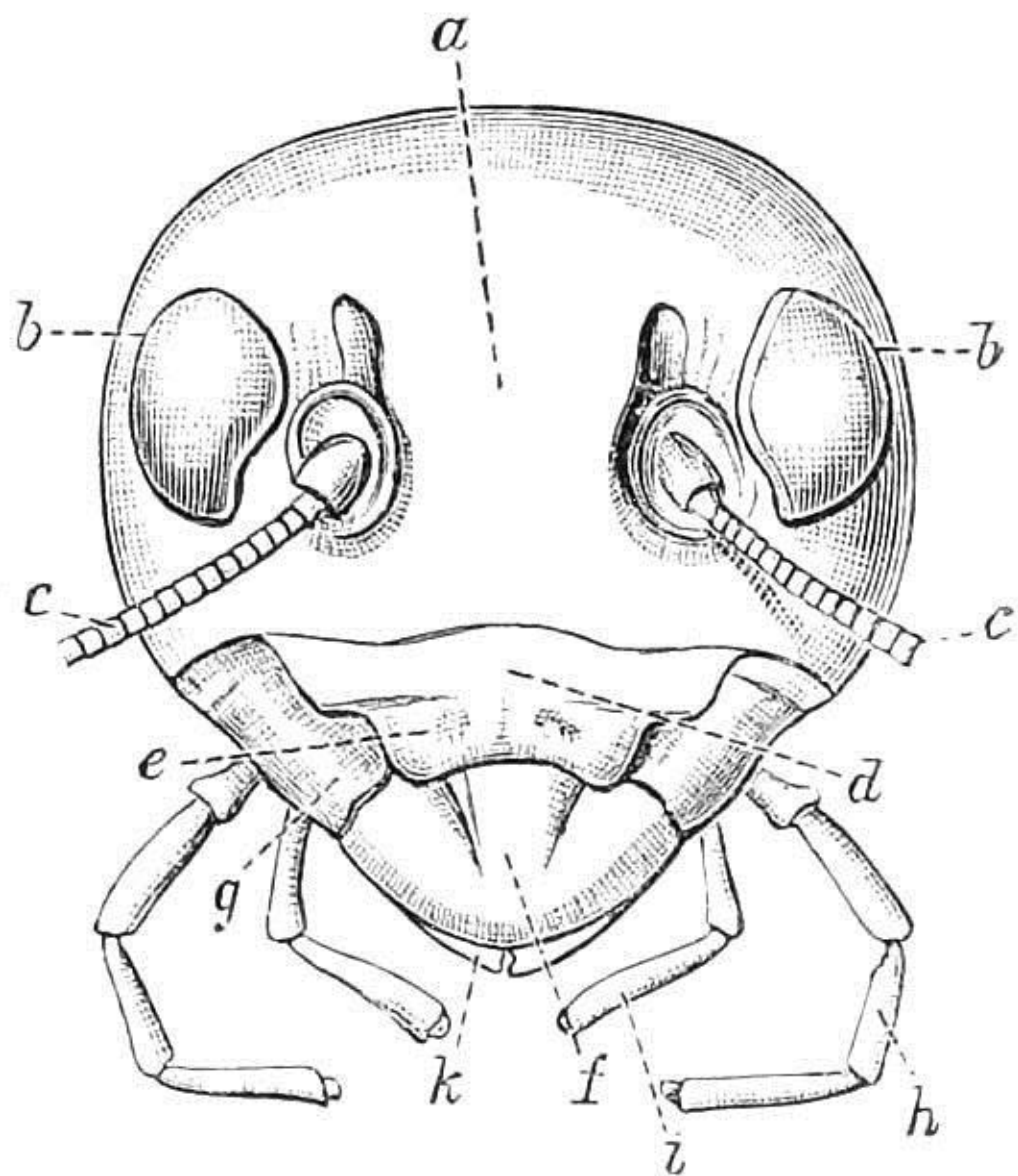
[back](#)



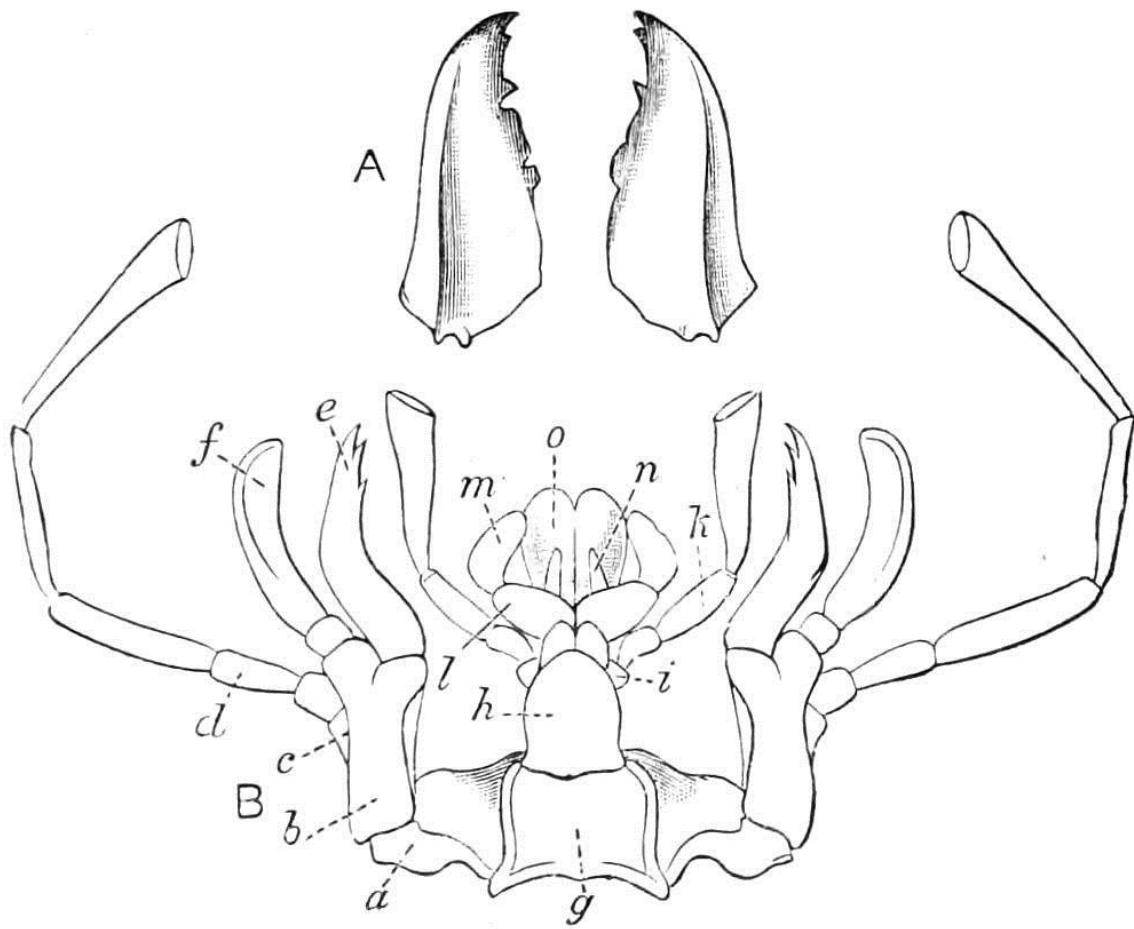
[back](#)



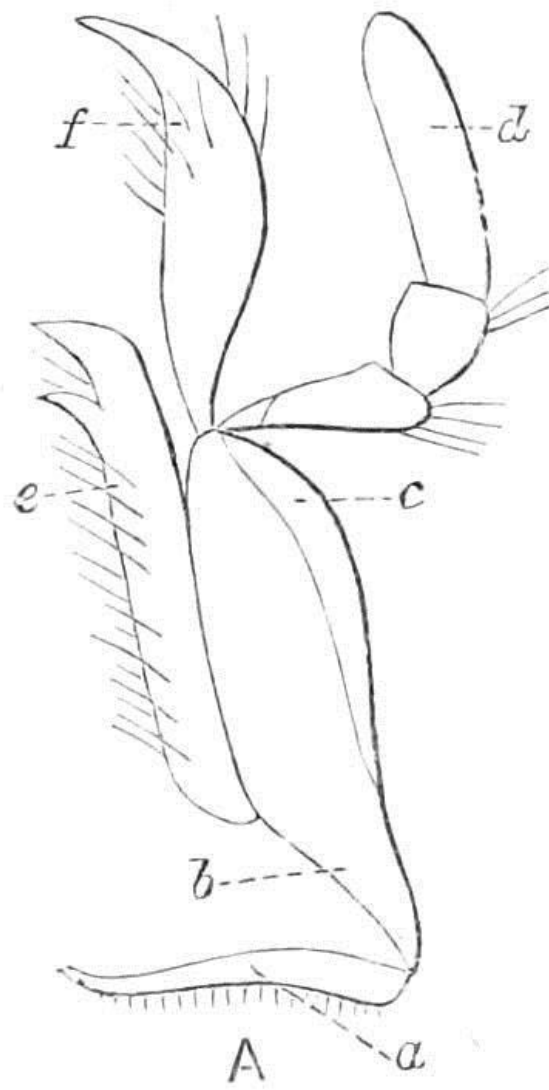
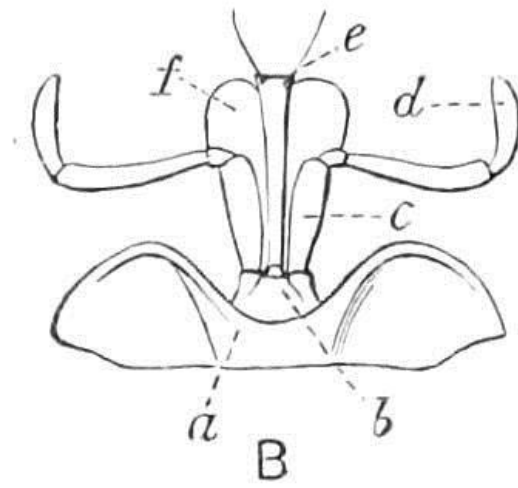
[back](#)



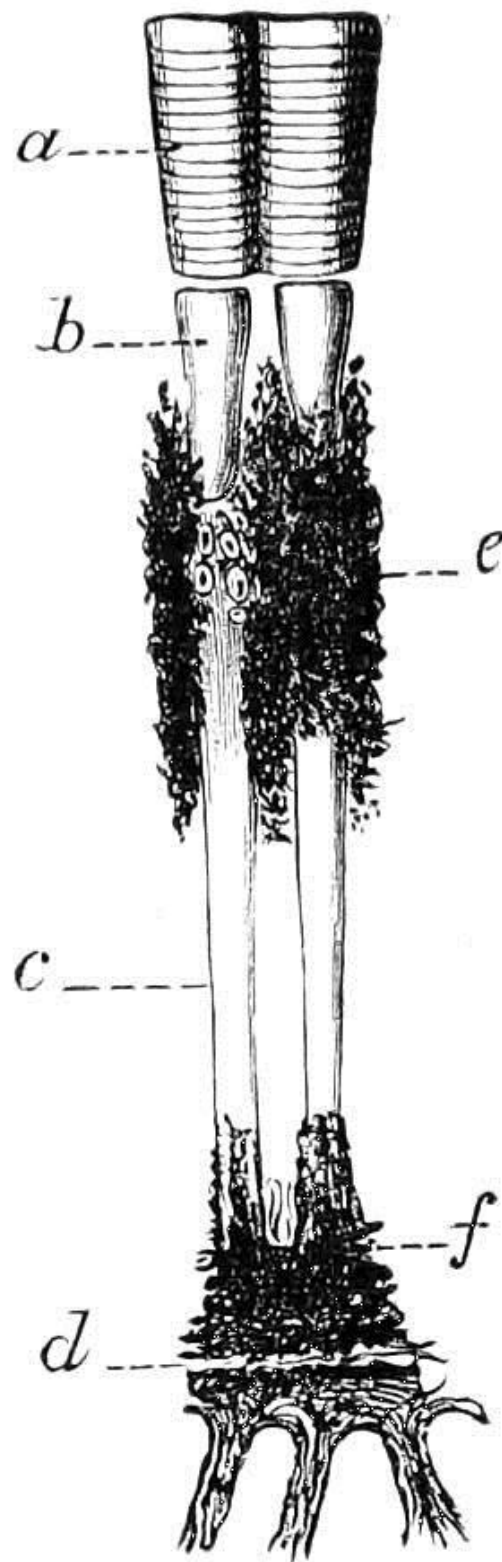
[back](#)



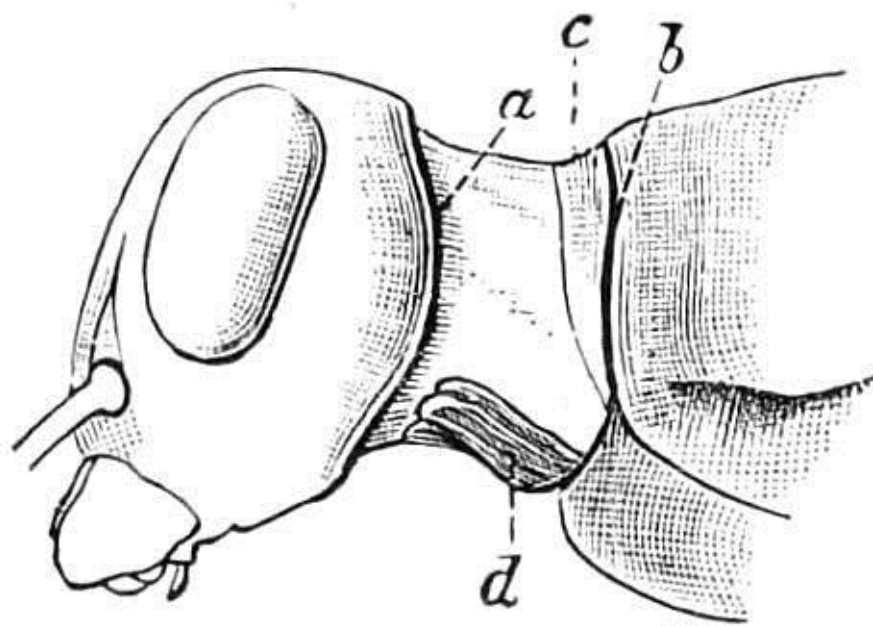
[back](#)



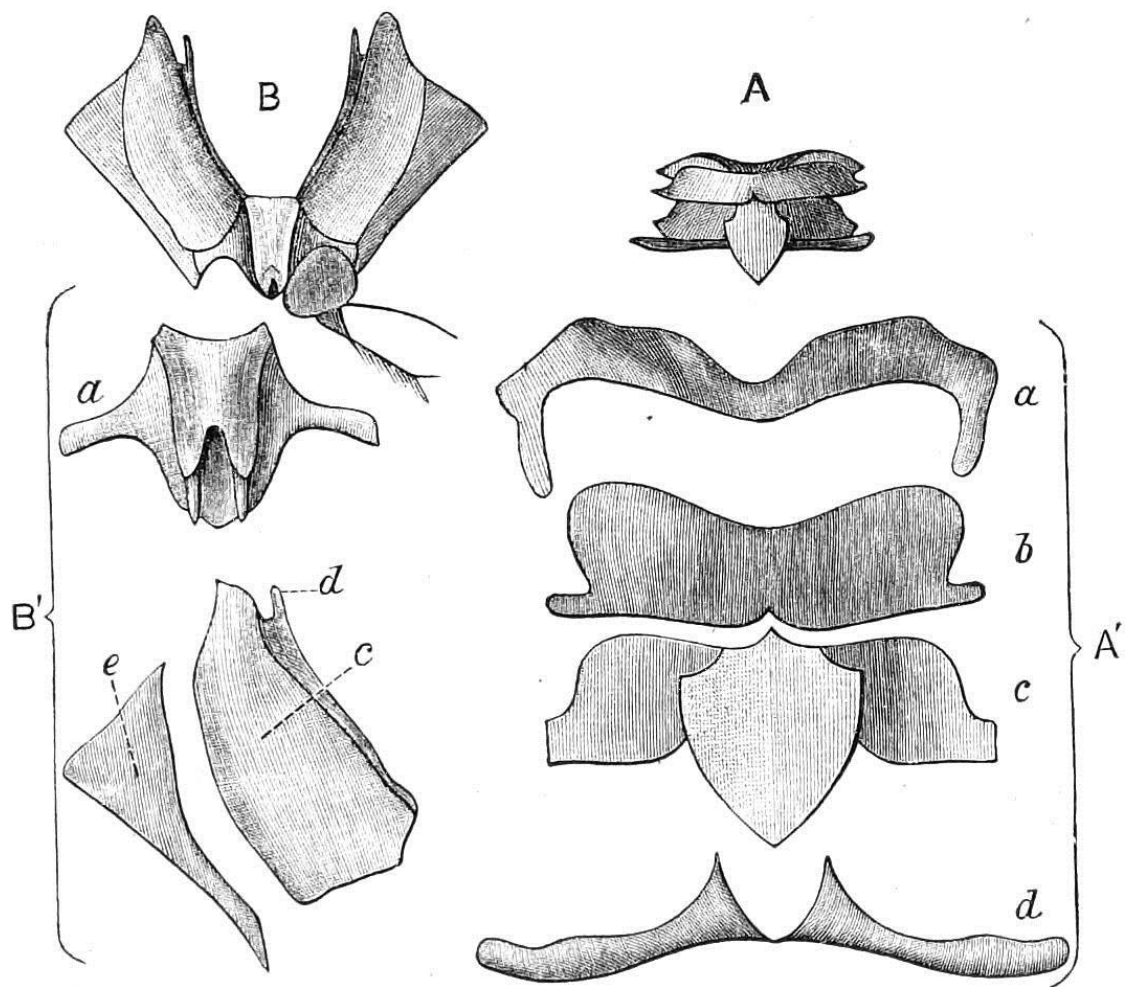
[back](#)



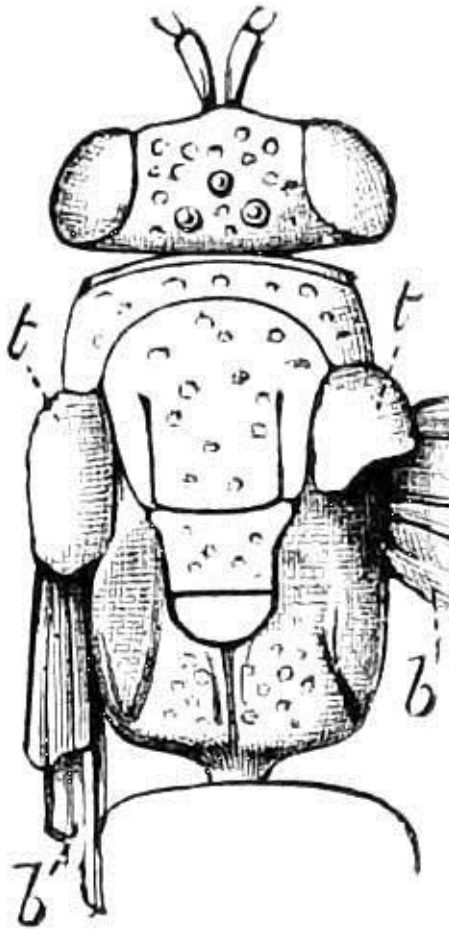
[back](#)



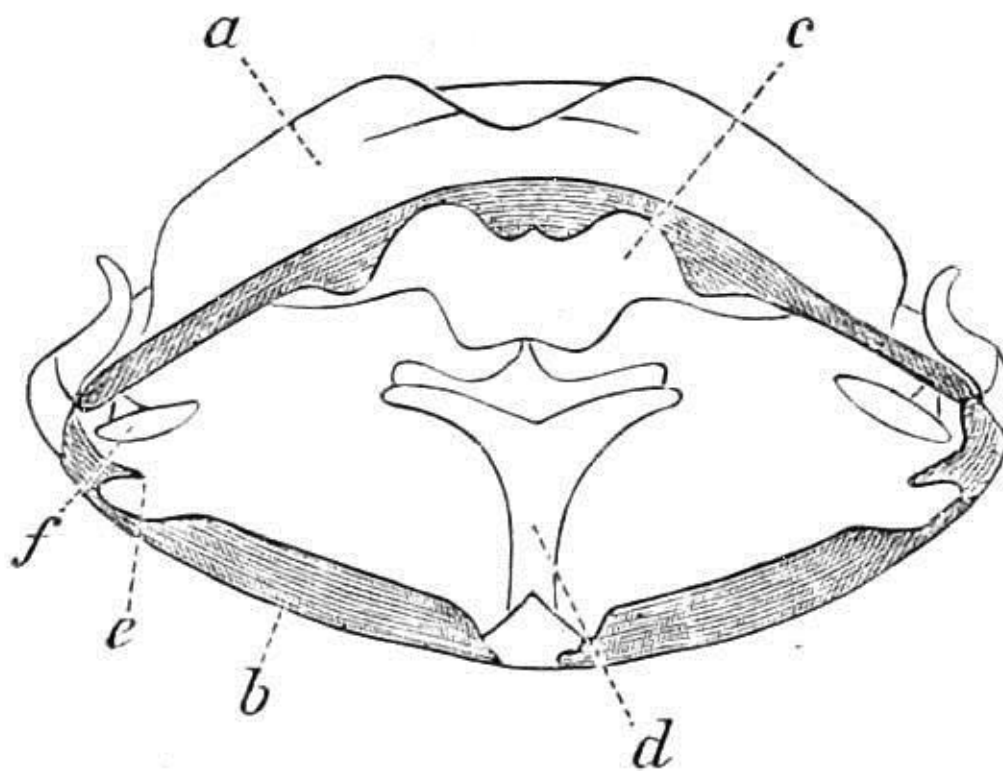
[back](#)



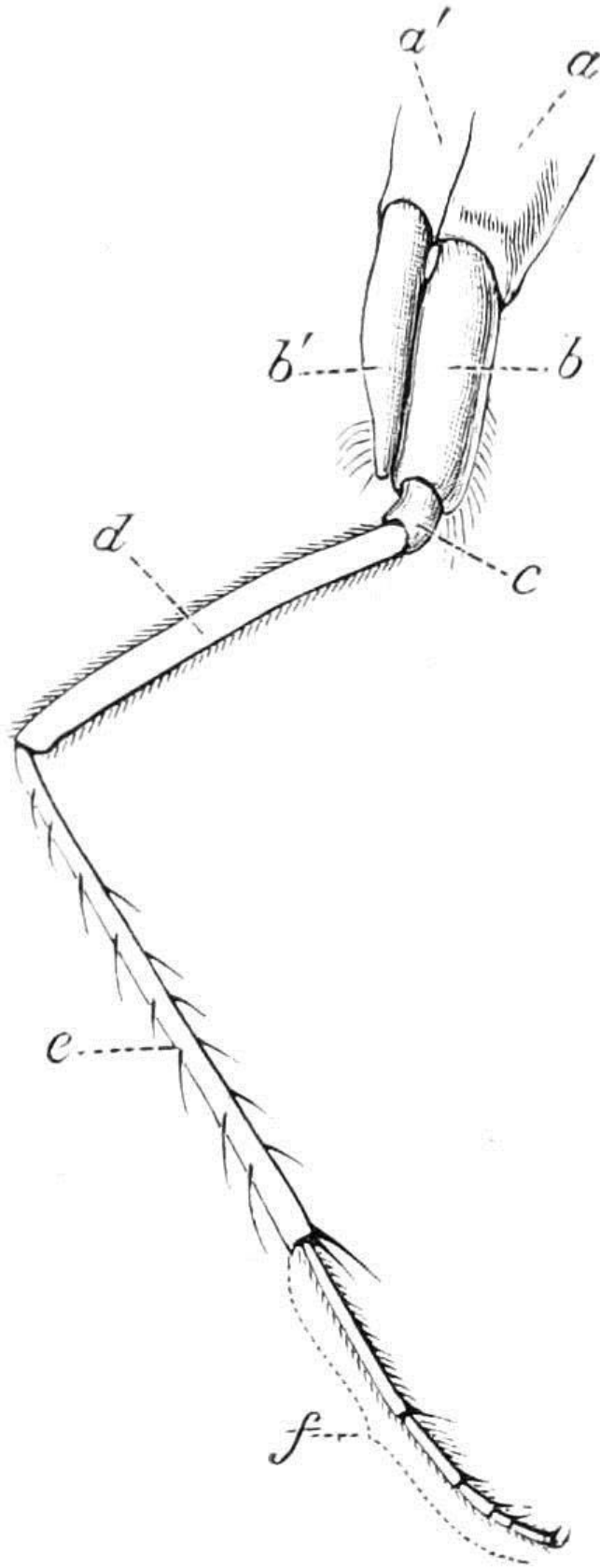
[back](#)



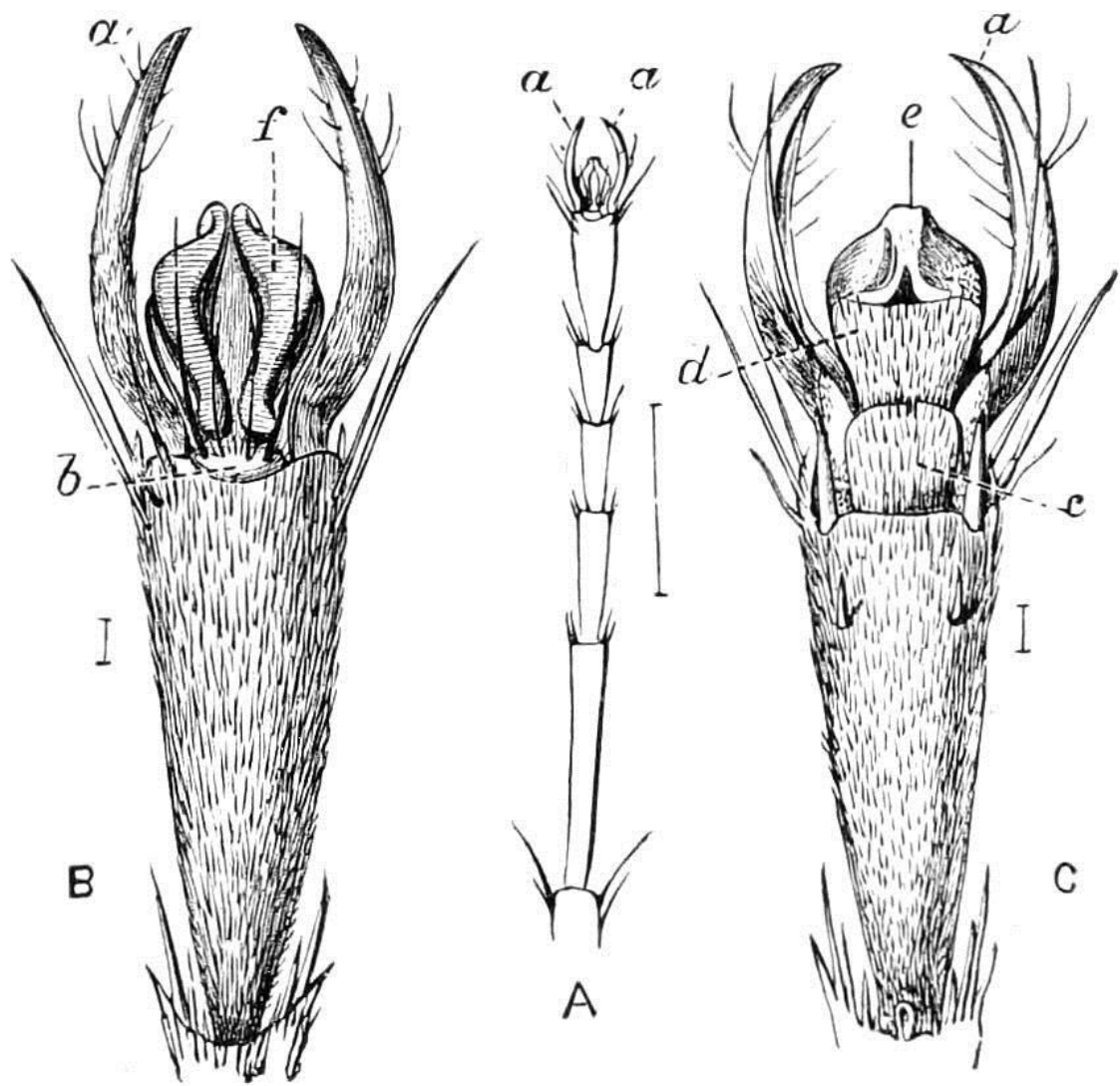
[back](#)



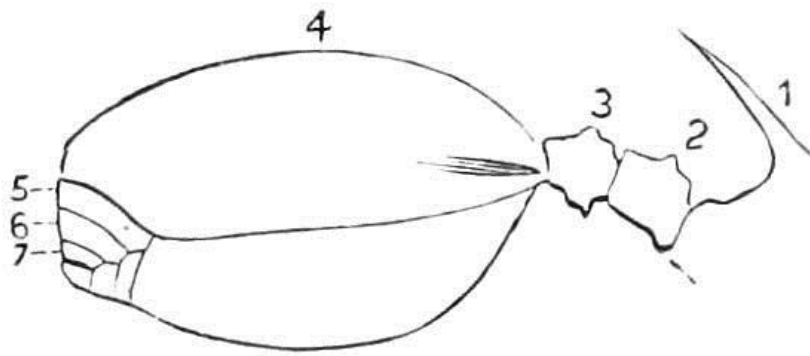
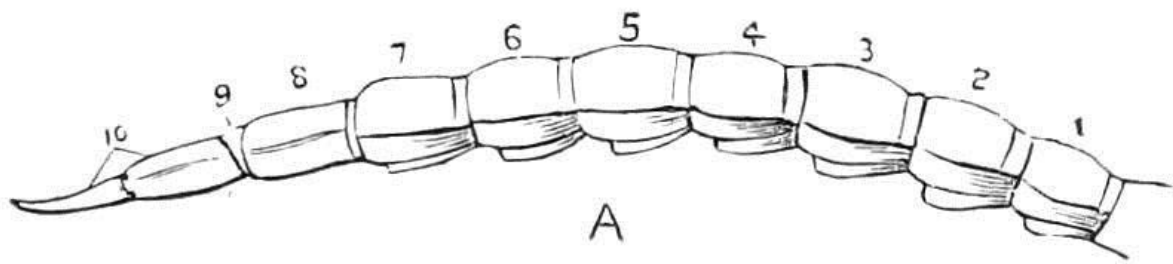
[back](#)



[back](#)

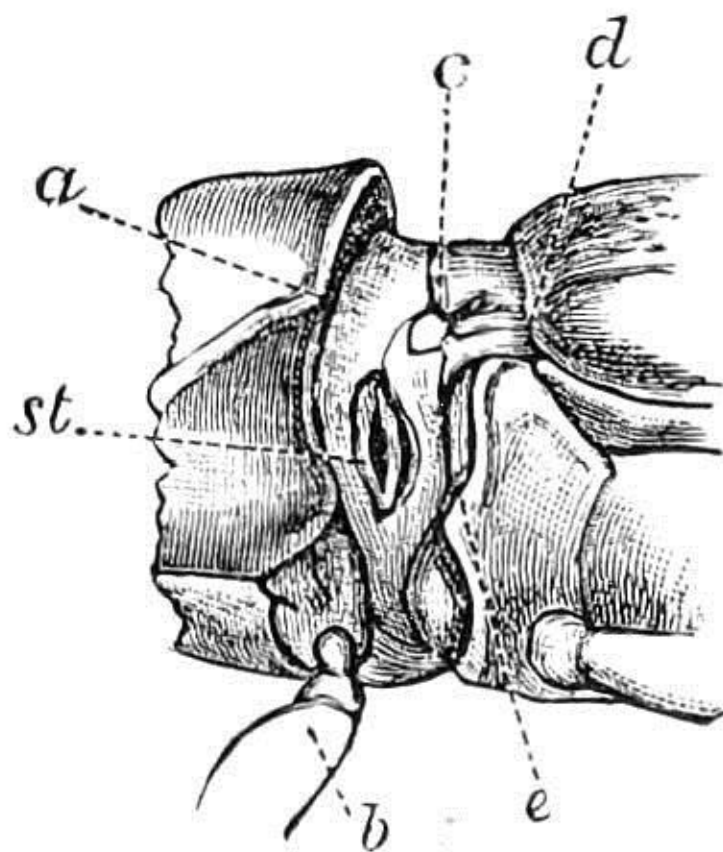


[back](#)

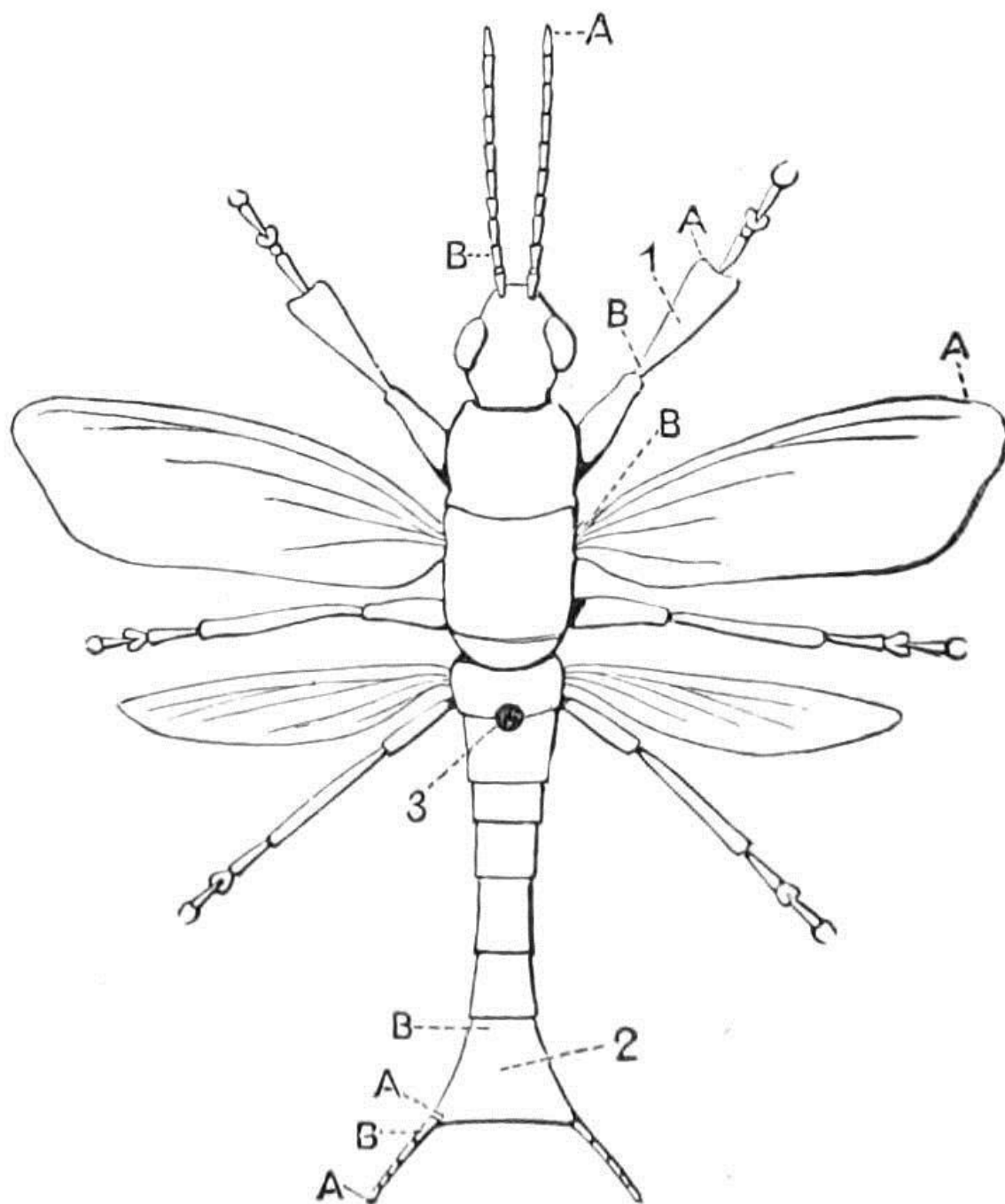


B

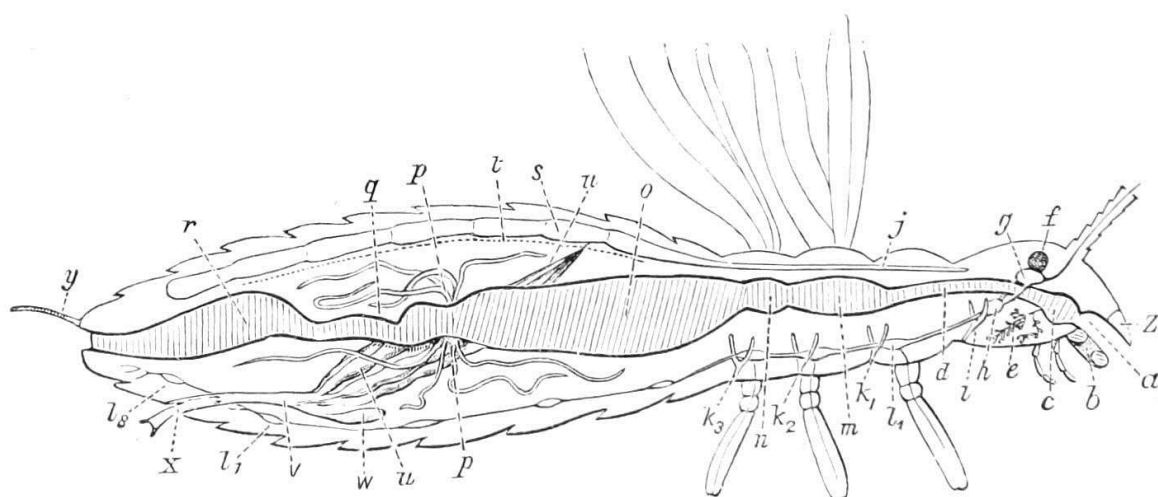
[back](#)



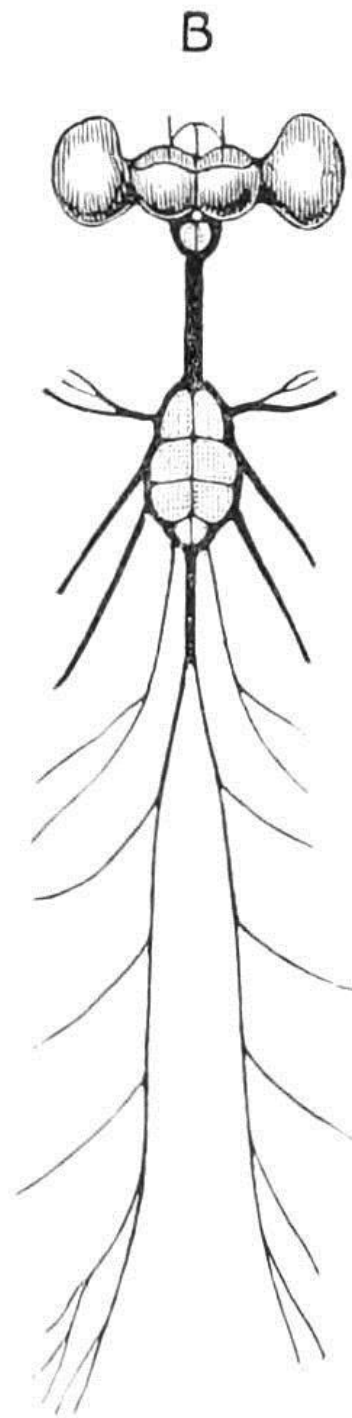
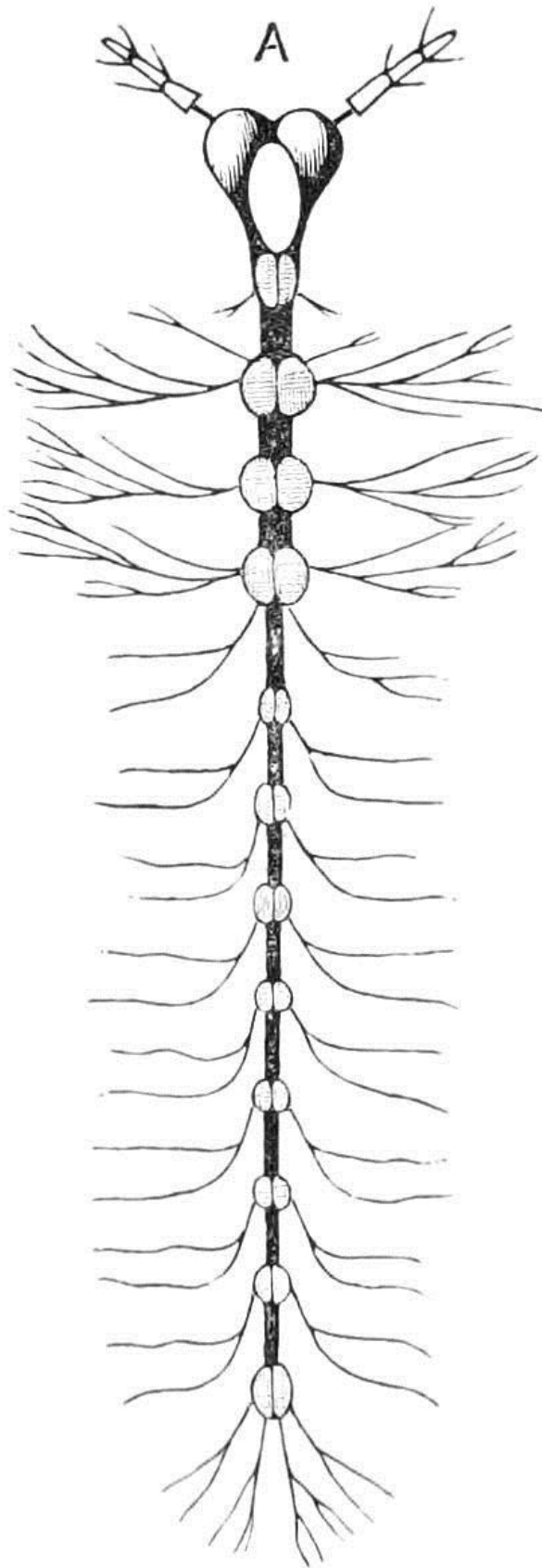
[back](#)



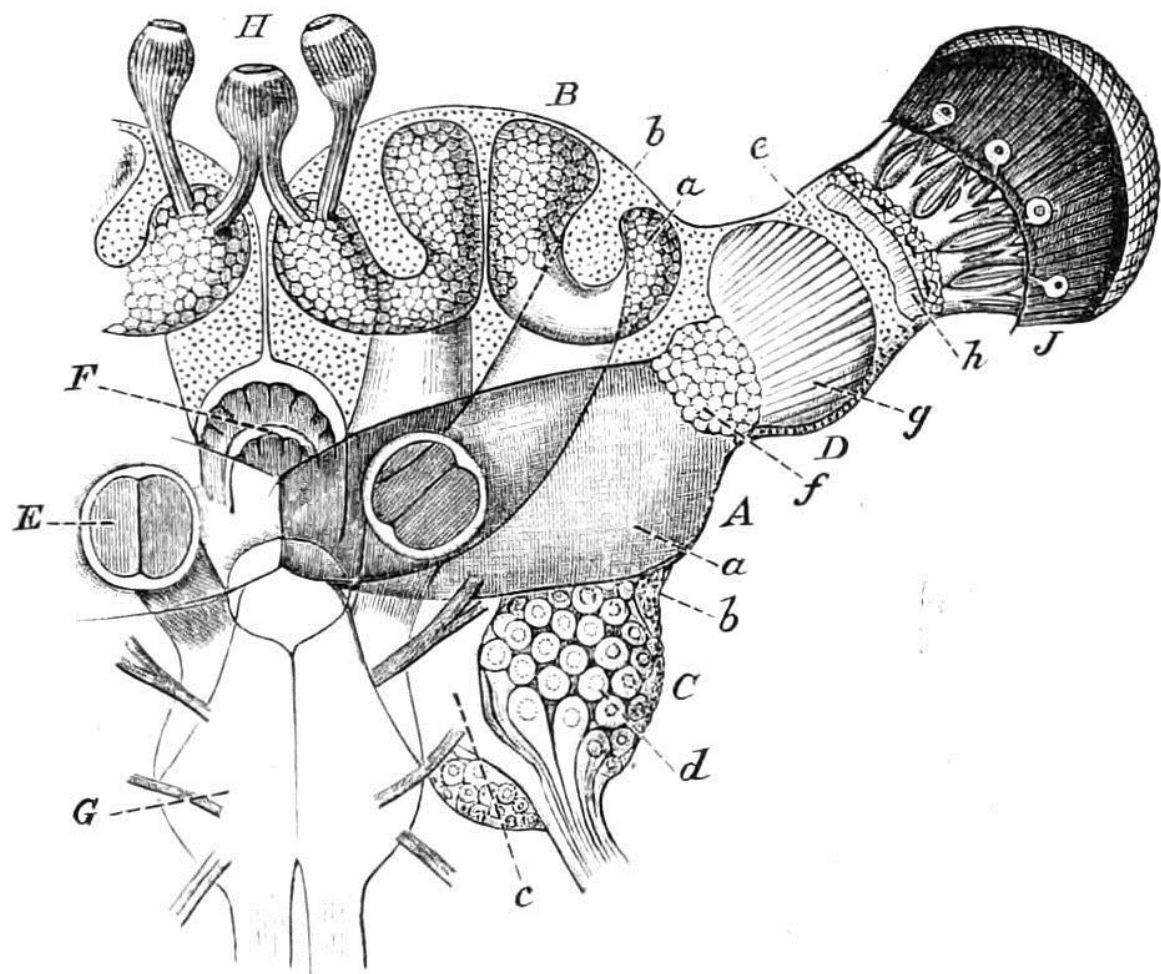
[back](#)



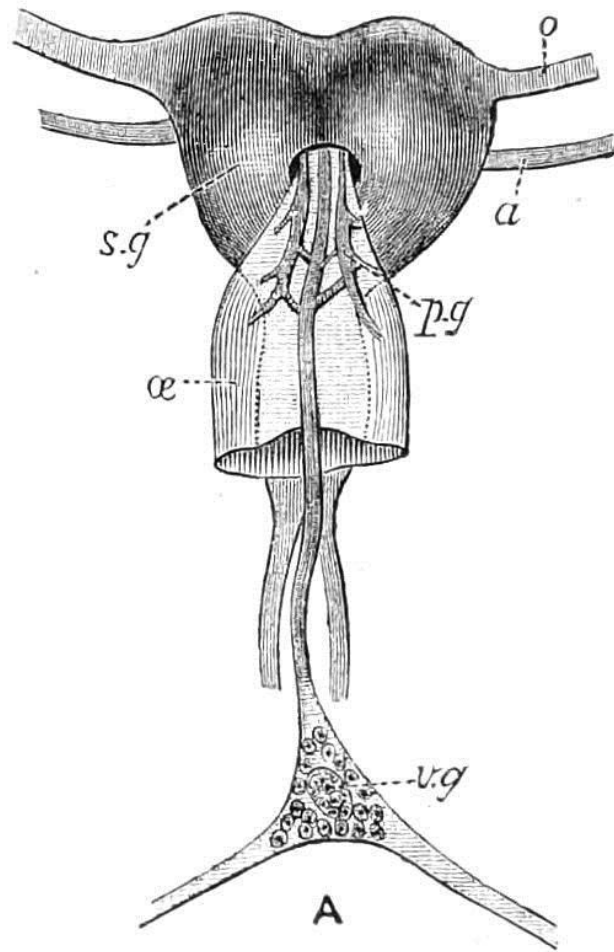
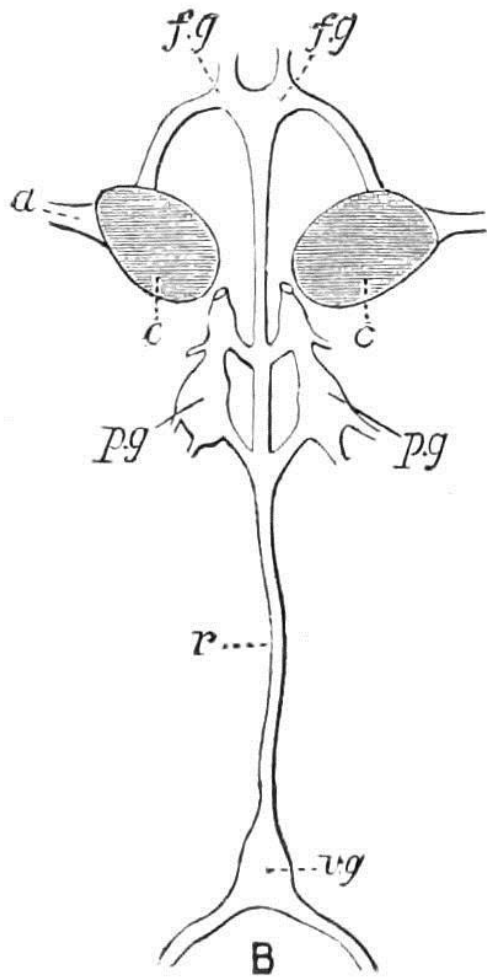
[back](#)



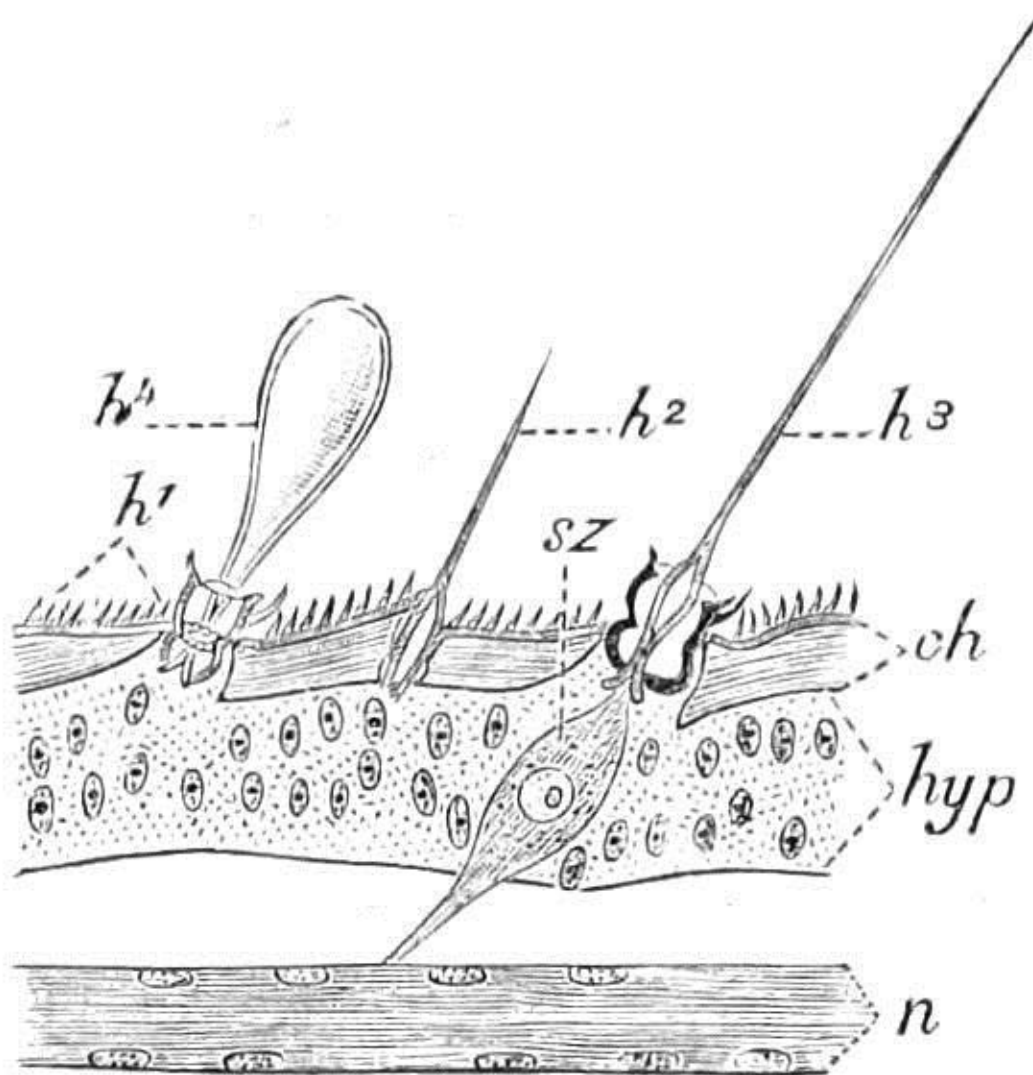
[back](#)



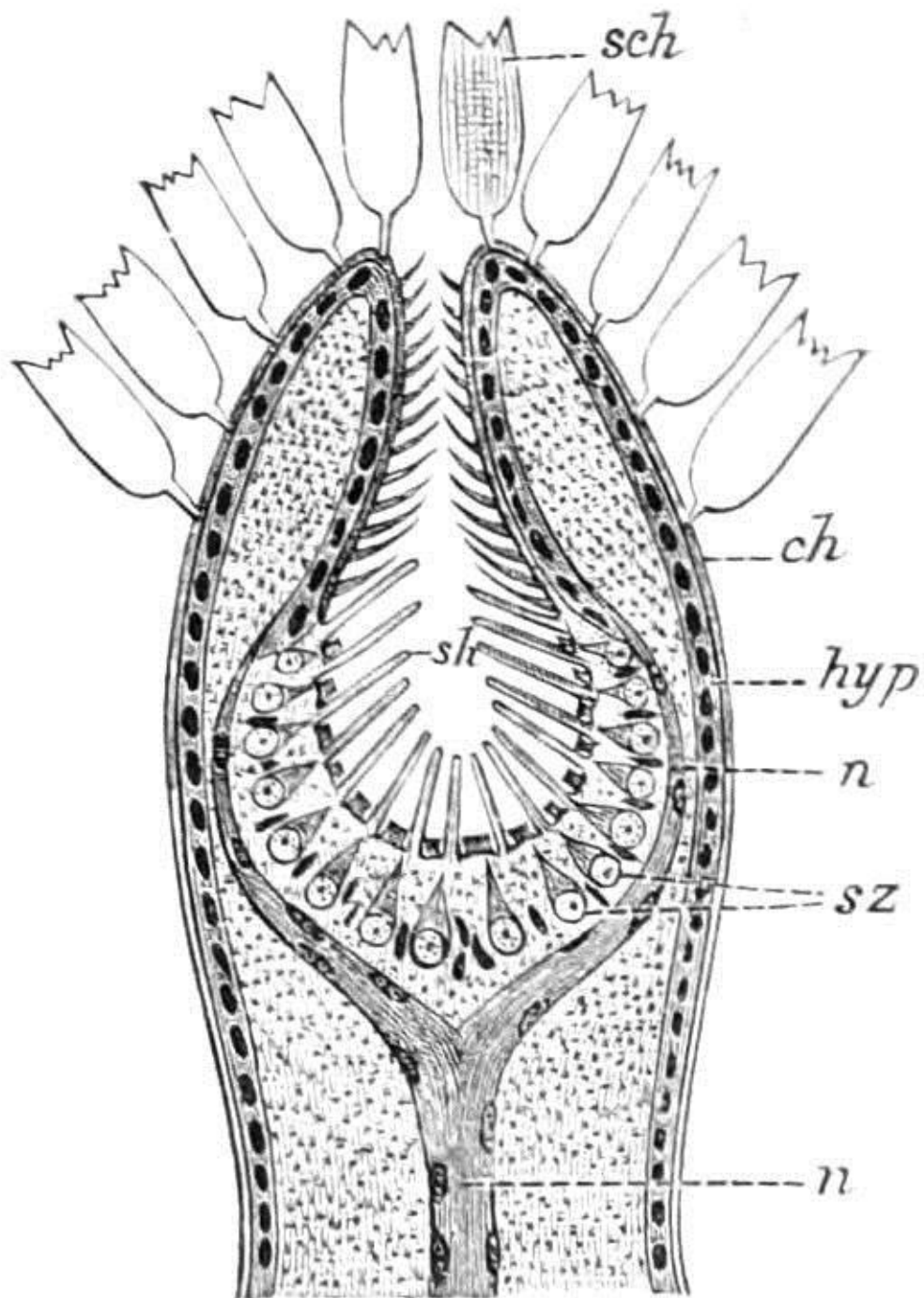
[back](#)



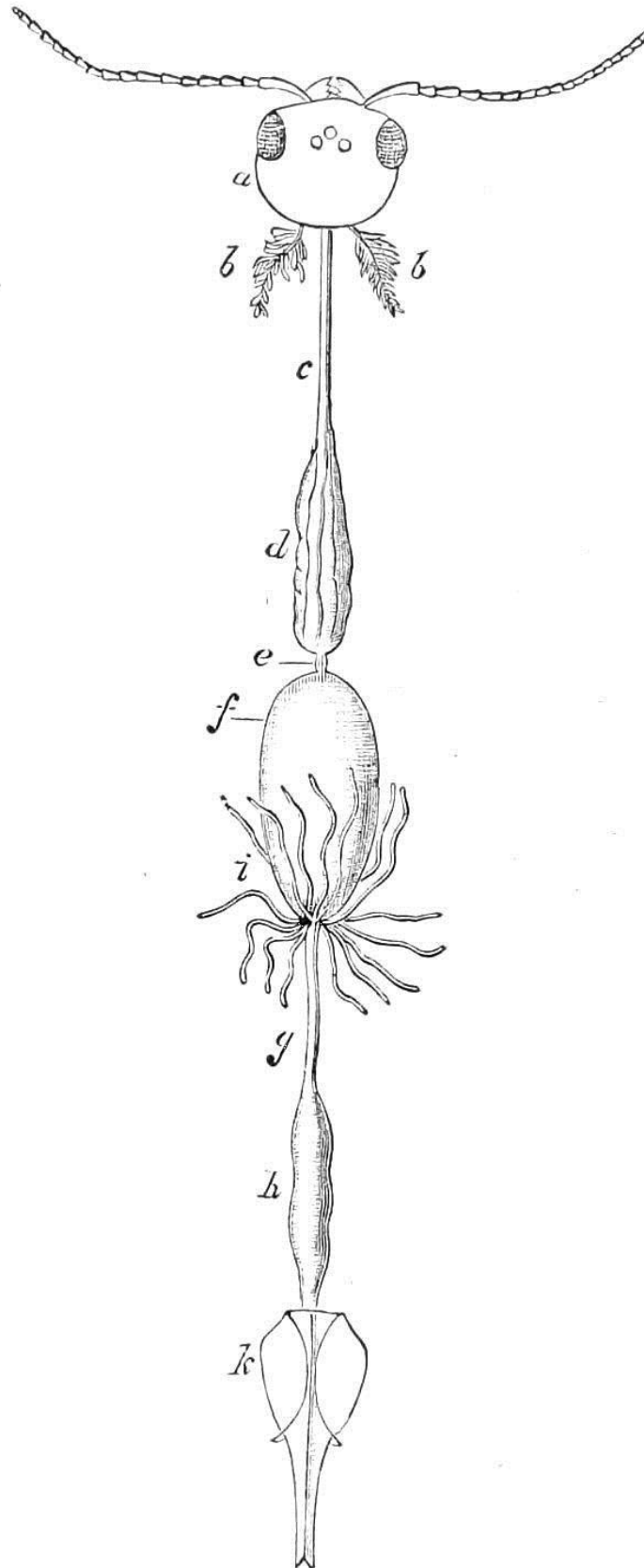
[back](#)



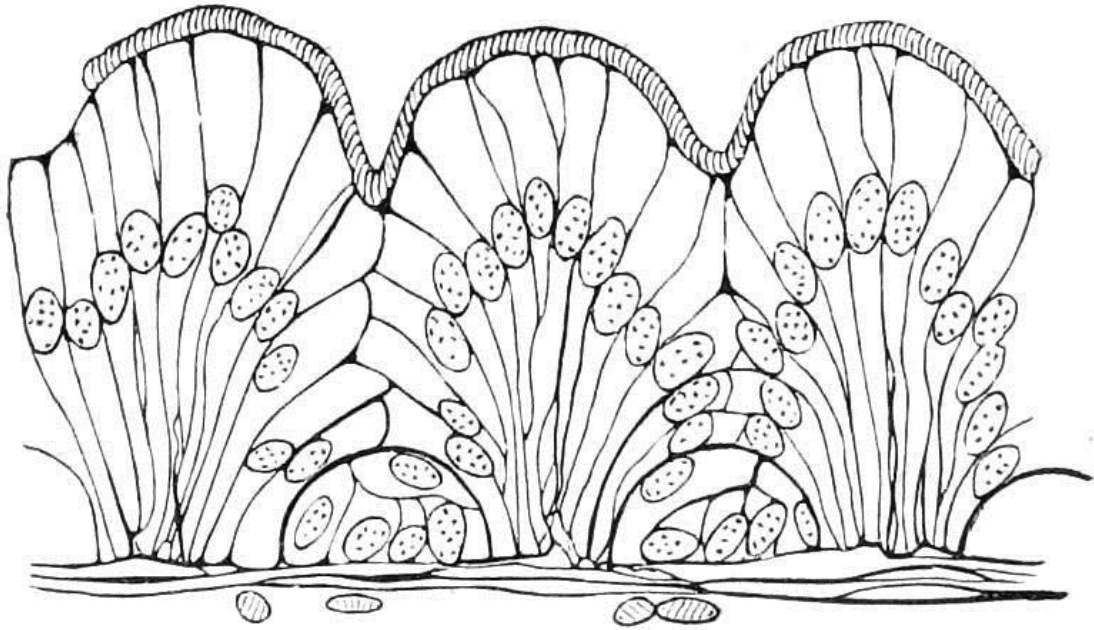
[back](#)



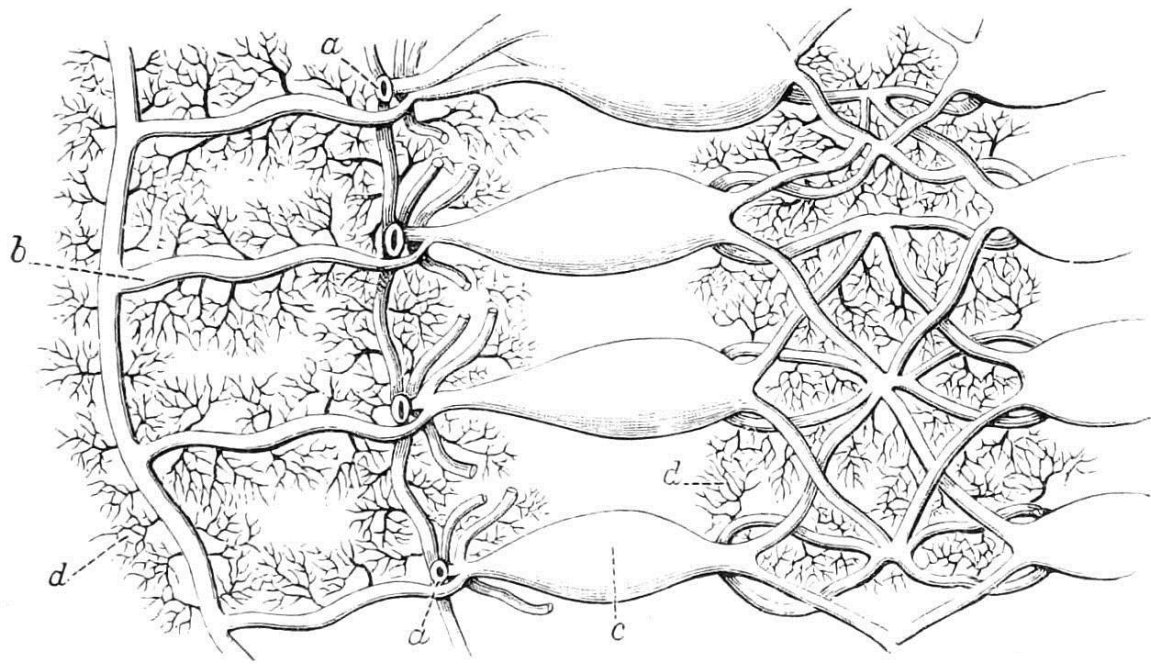
[back](#)



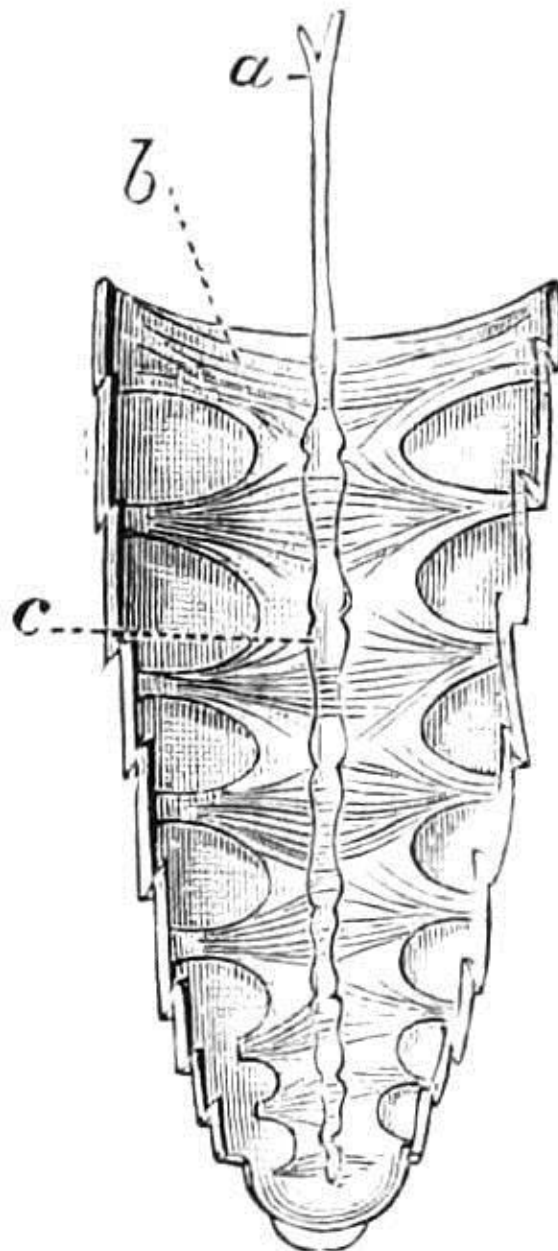
[back](#)



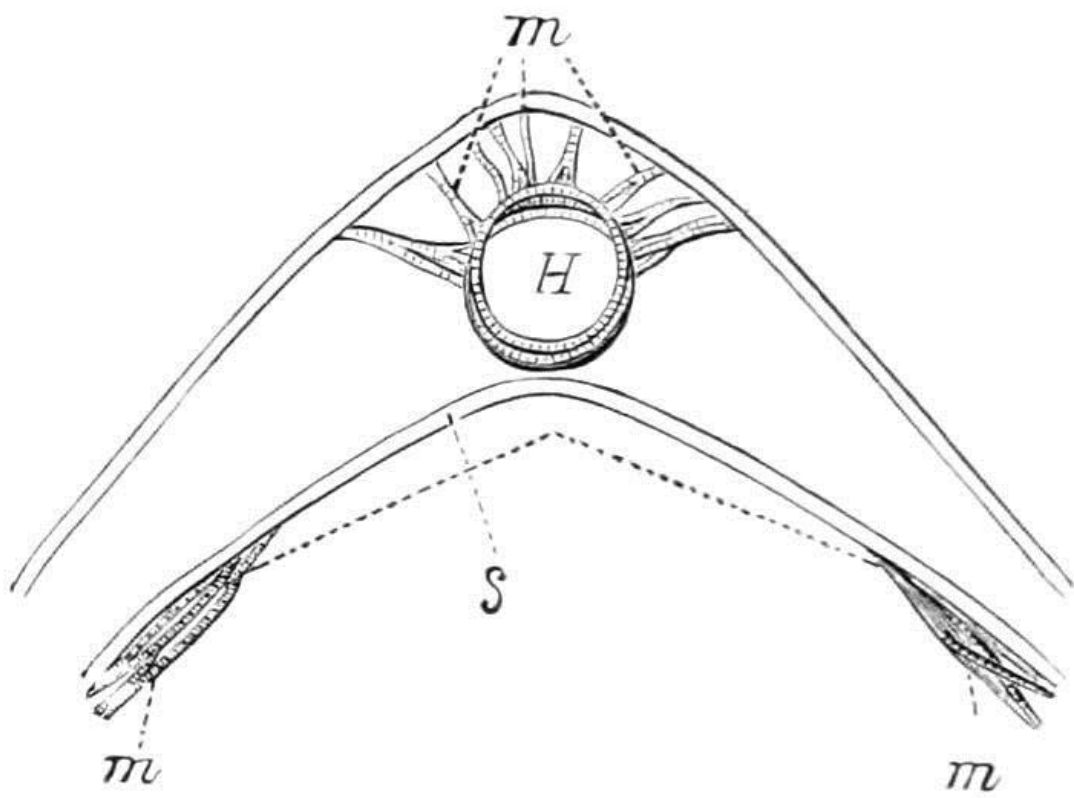
[back](#)



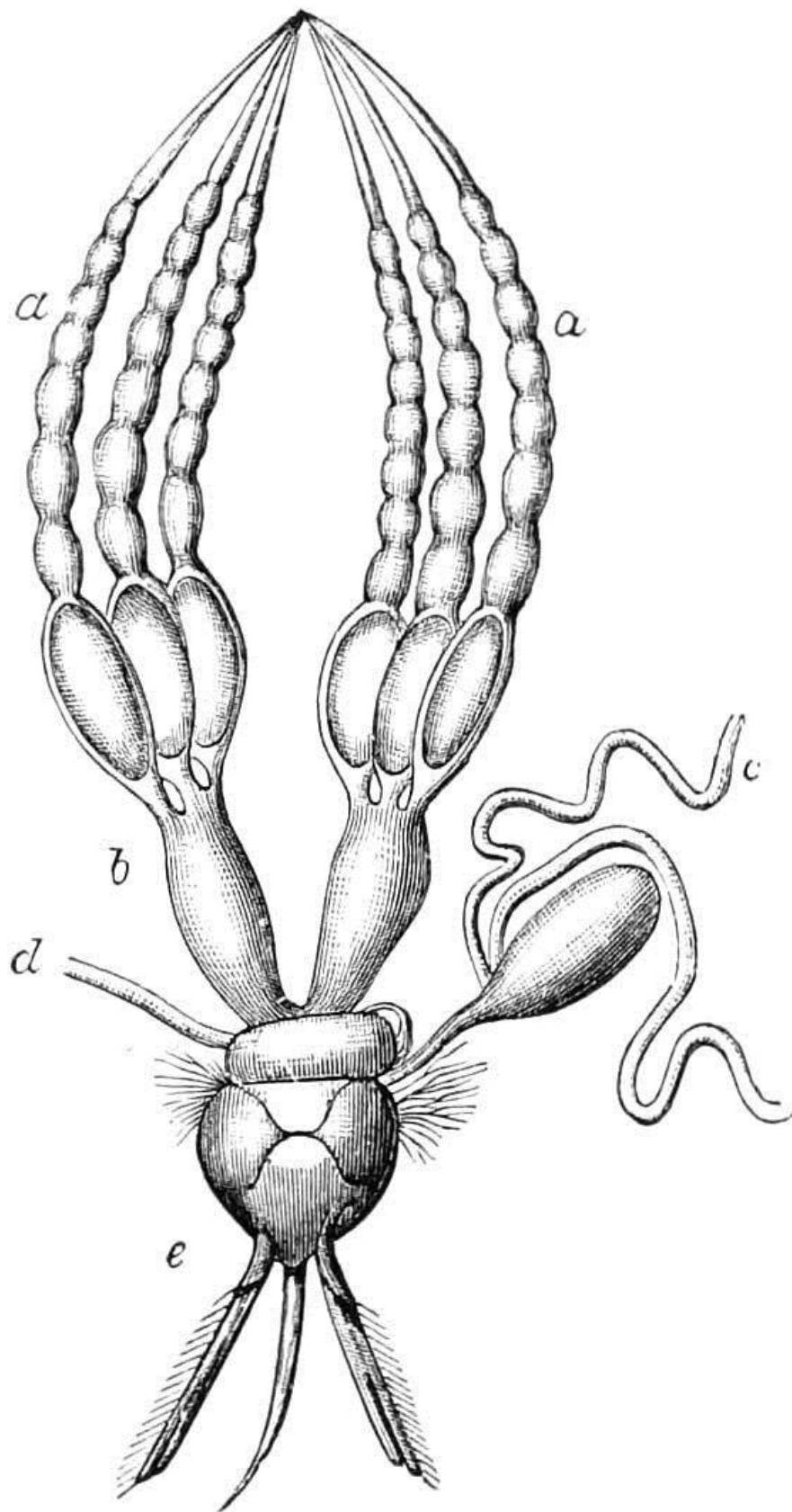
[back](#)



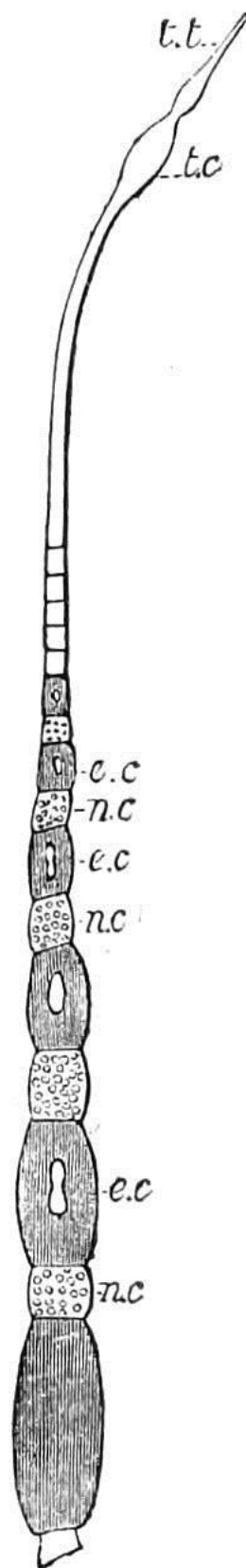
[back](#)



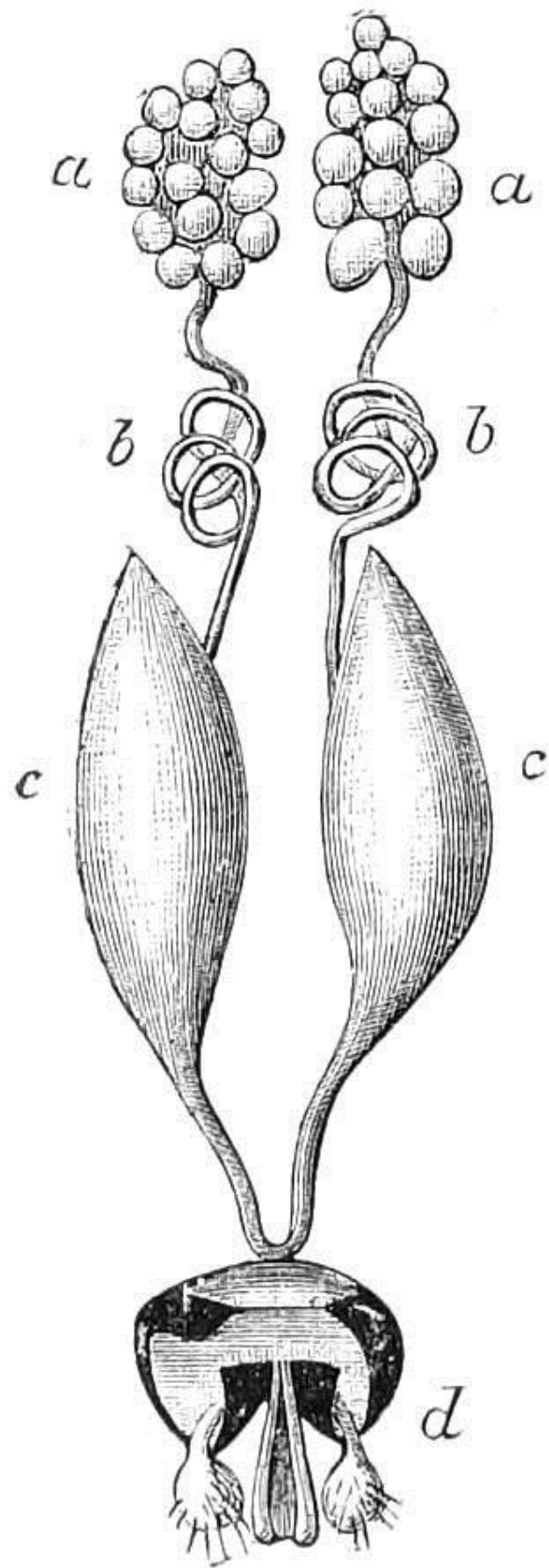
[back](#)



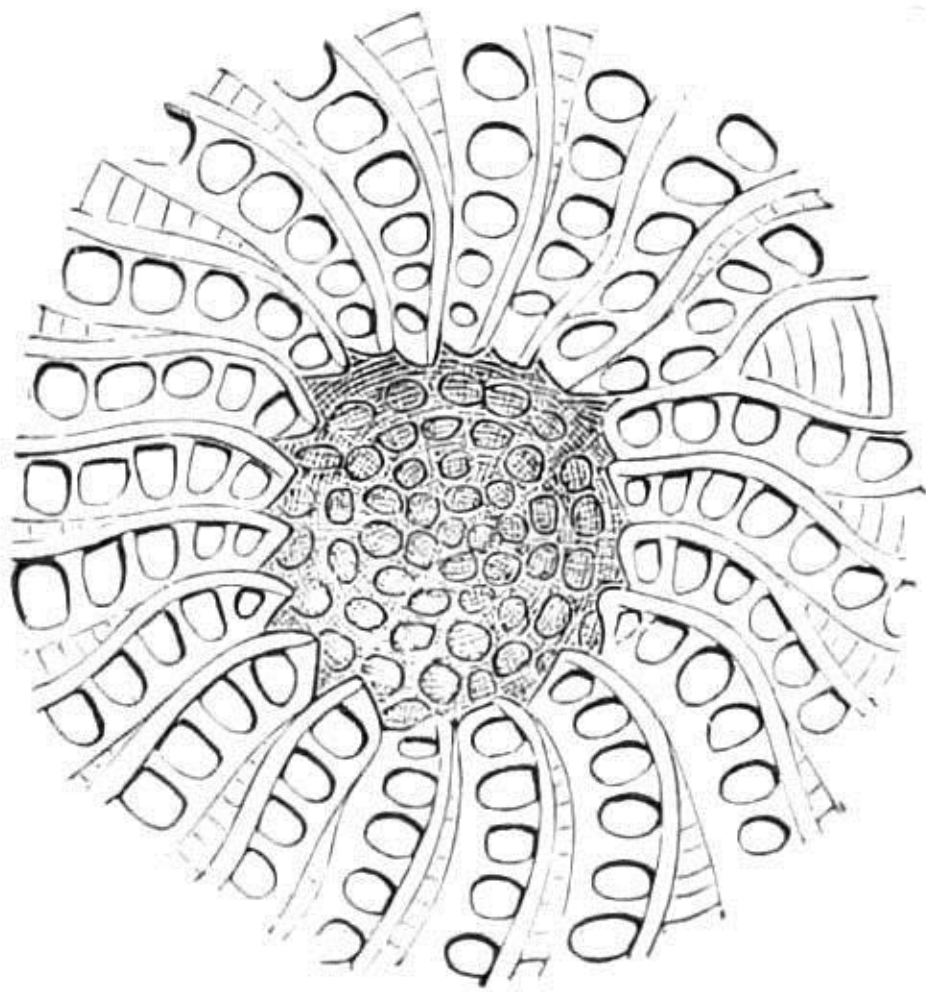
[back](#)



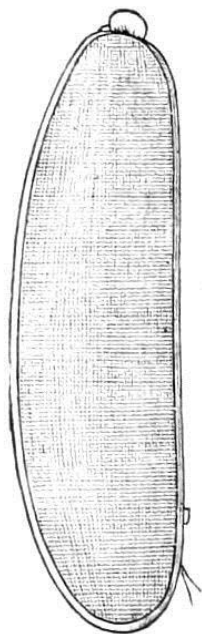
[back](#)



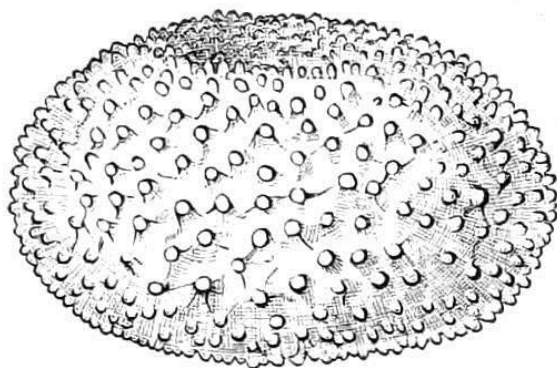
[back](#)



[back](#)



A

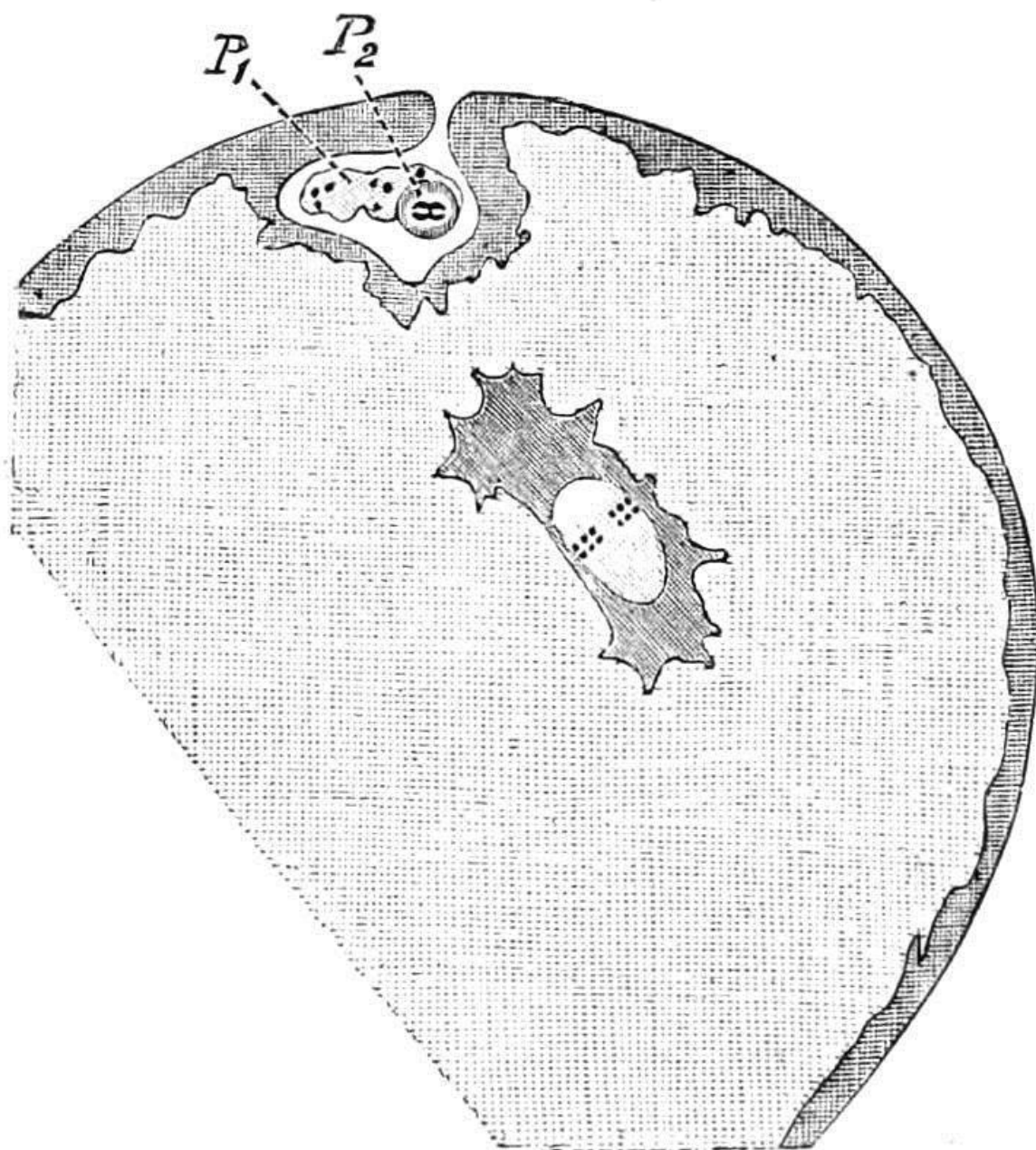


B

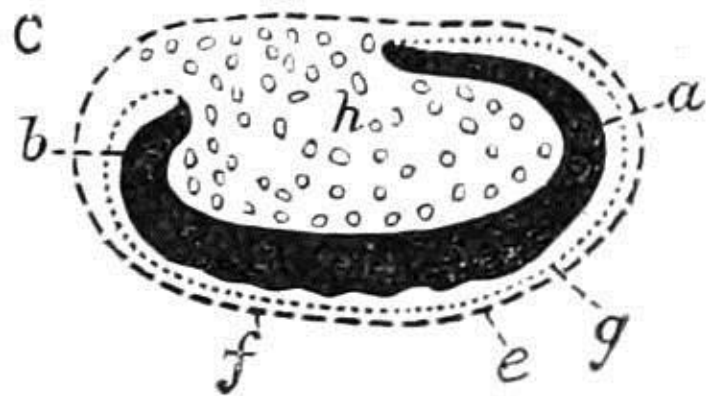
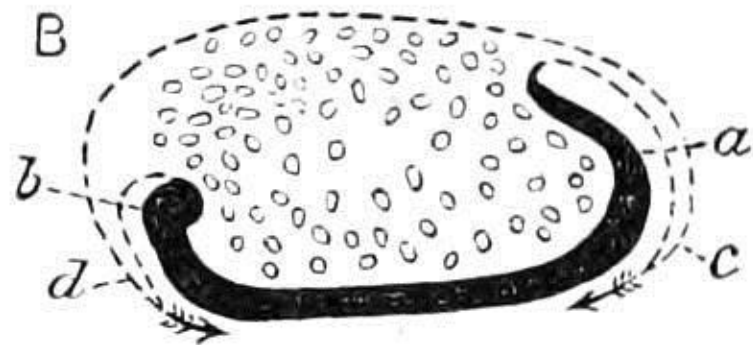
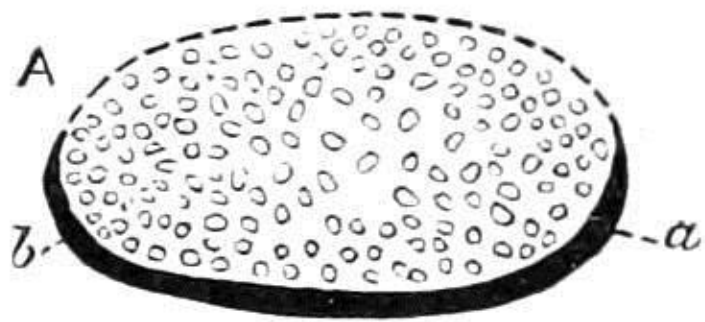


C

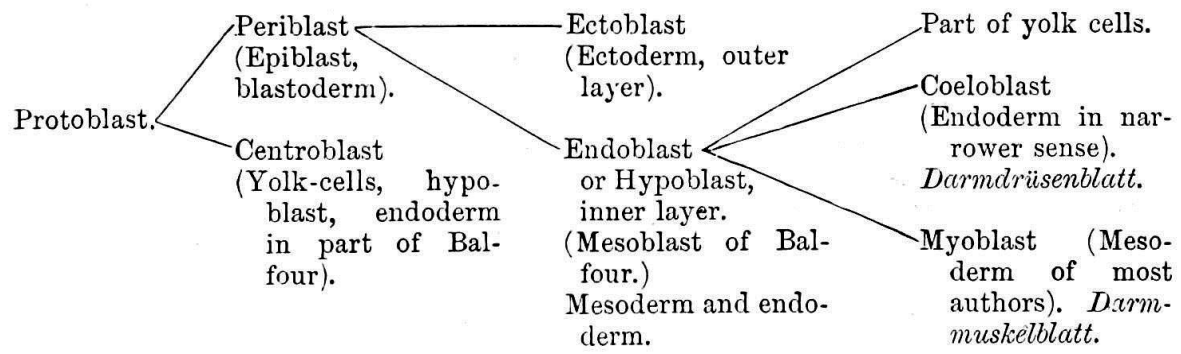
[back](#)



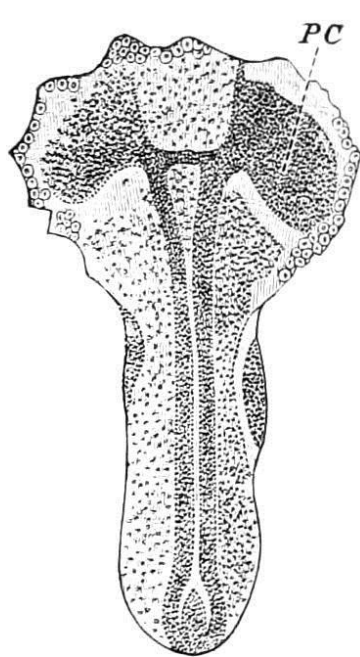
[back](#)



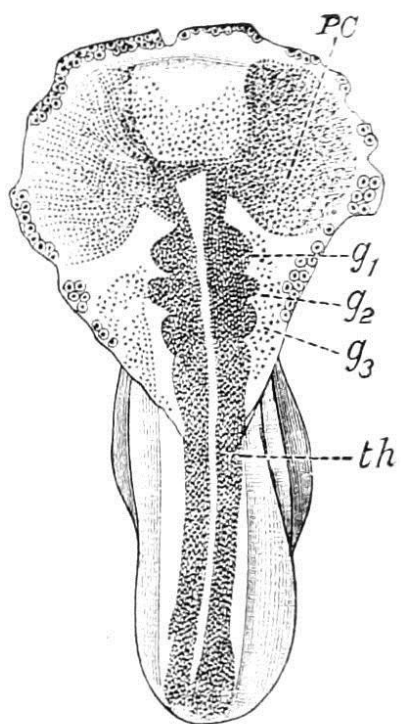
[back](#)



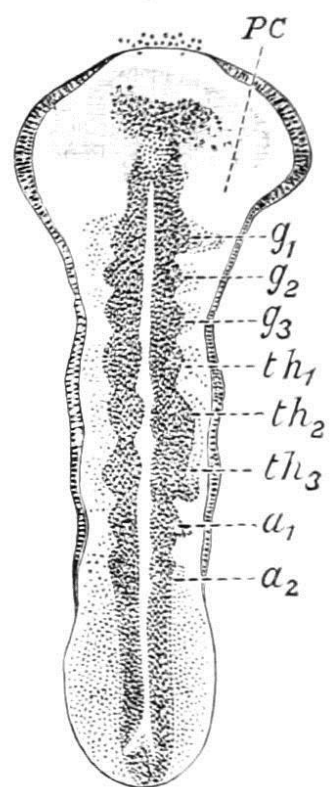
[back](#)



A

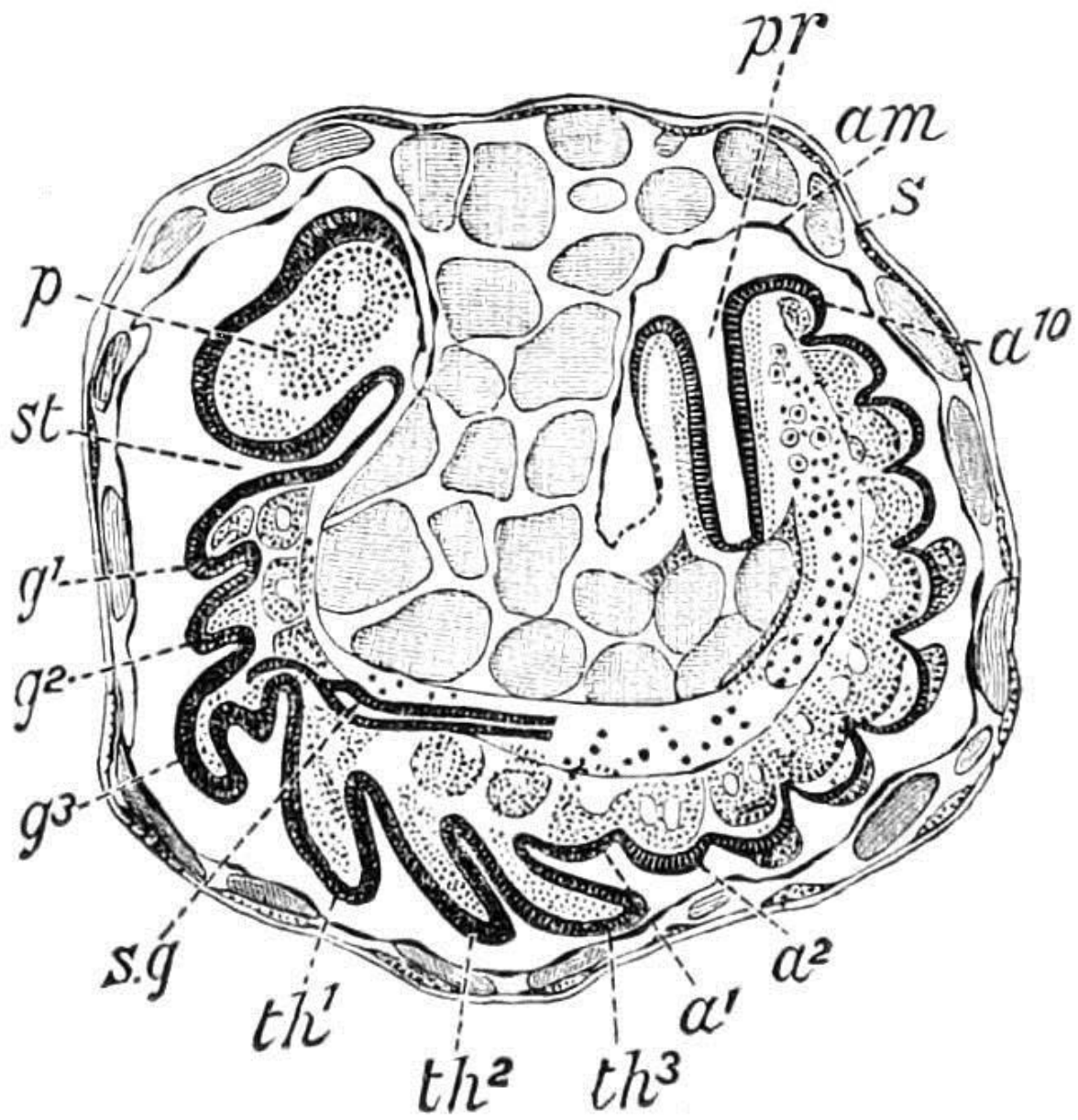


B

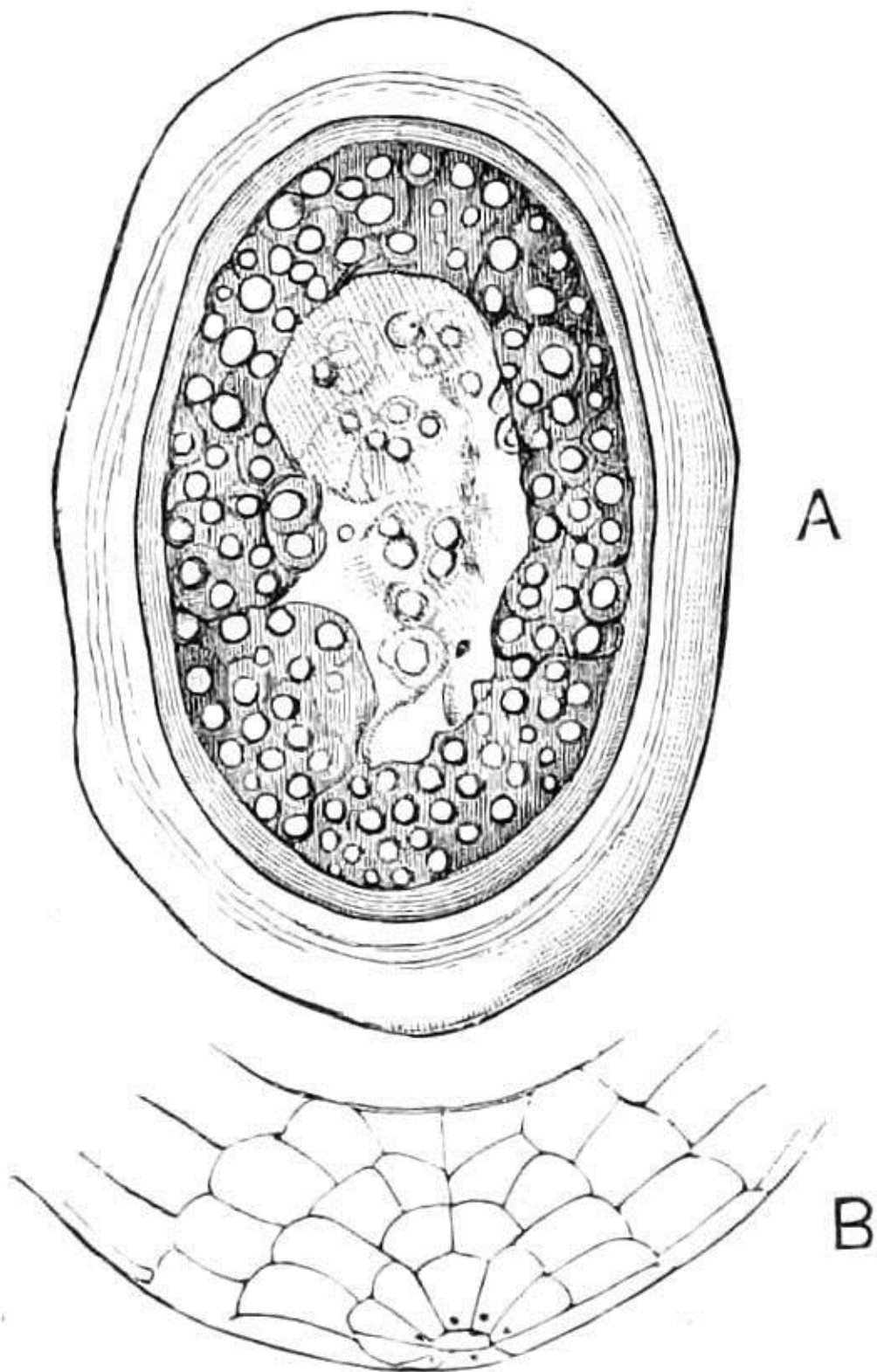


C

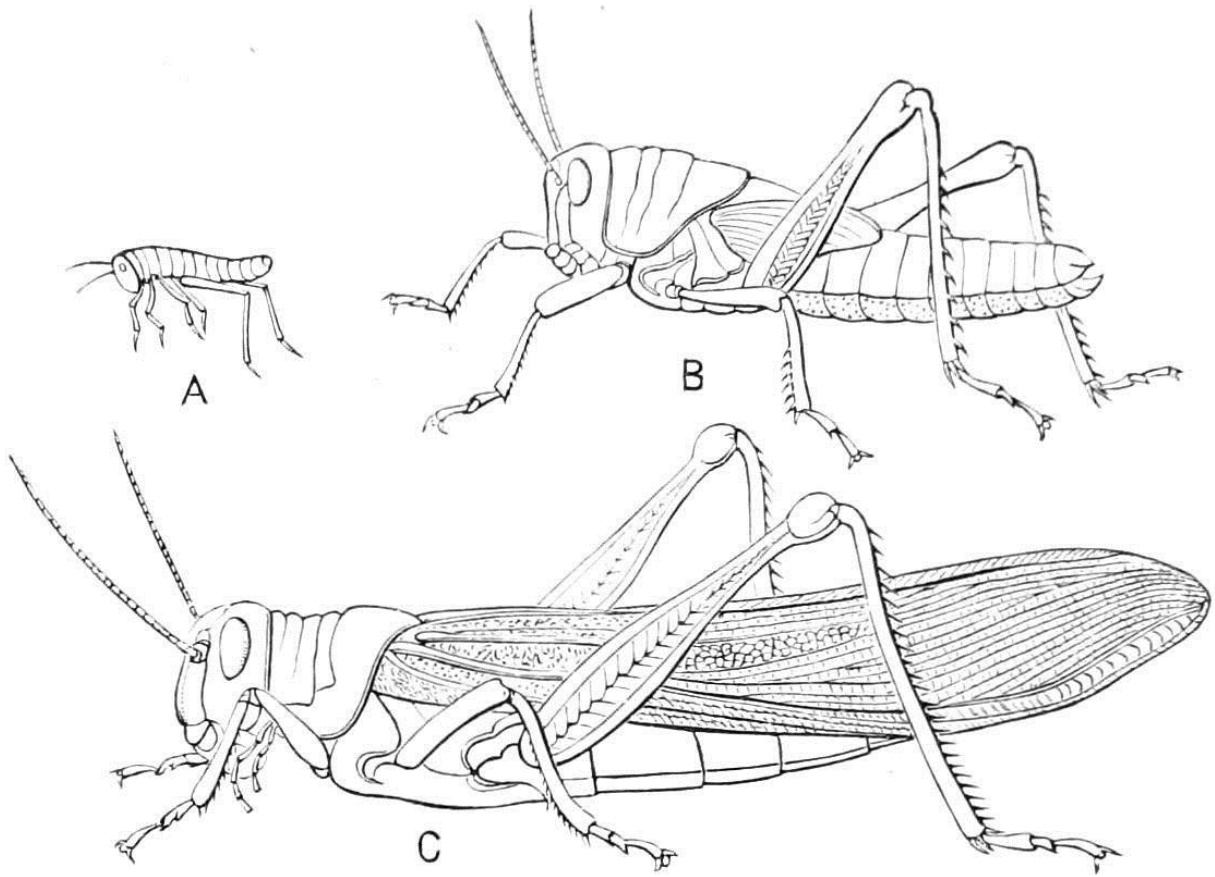
[back](#)



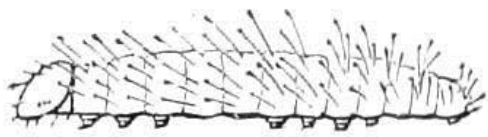
[back](#)



[back](#)



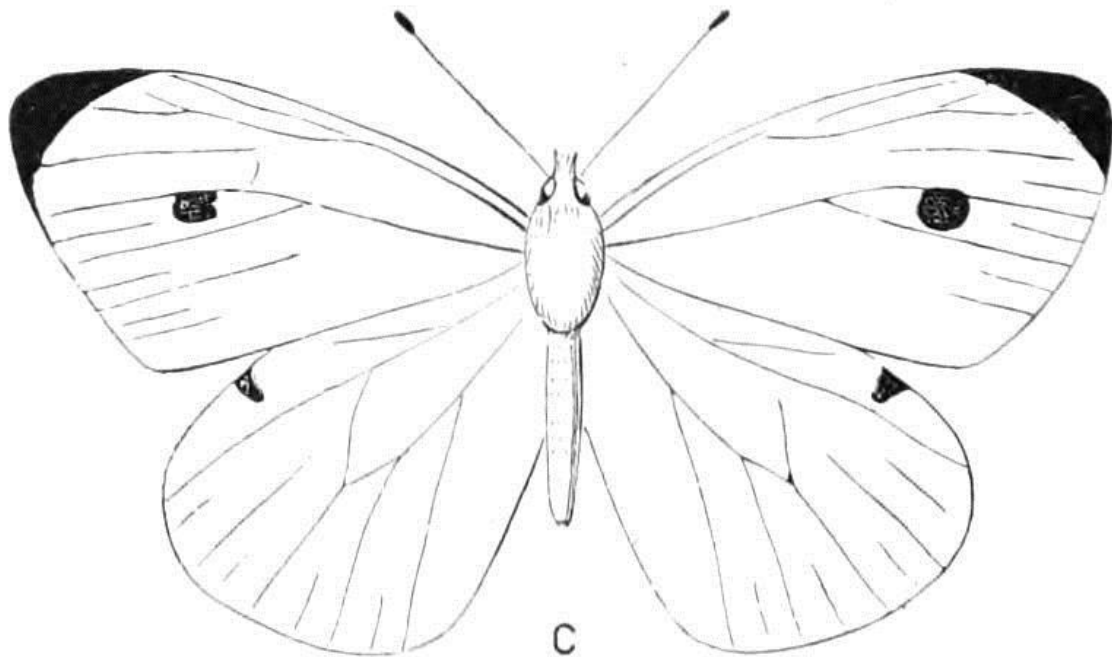
[back](#)



A

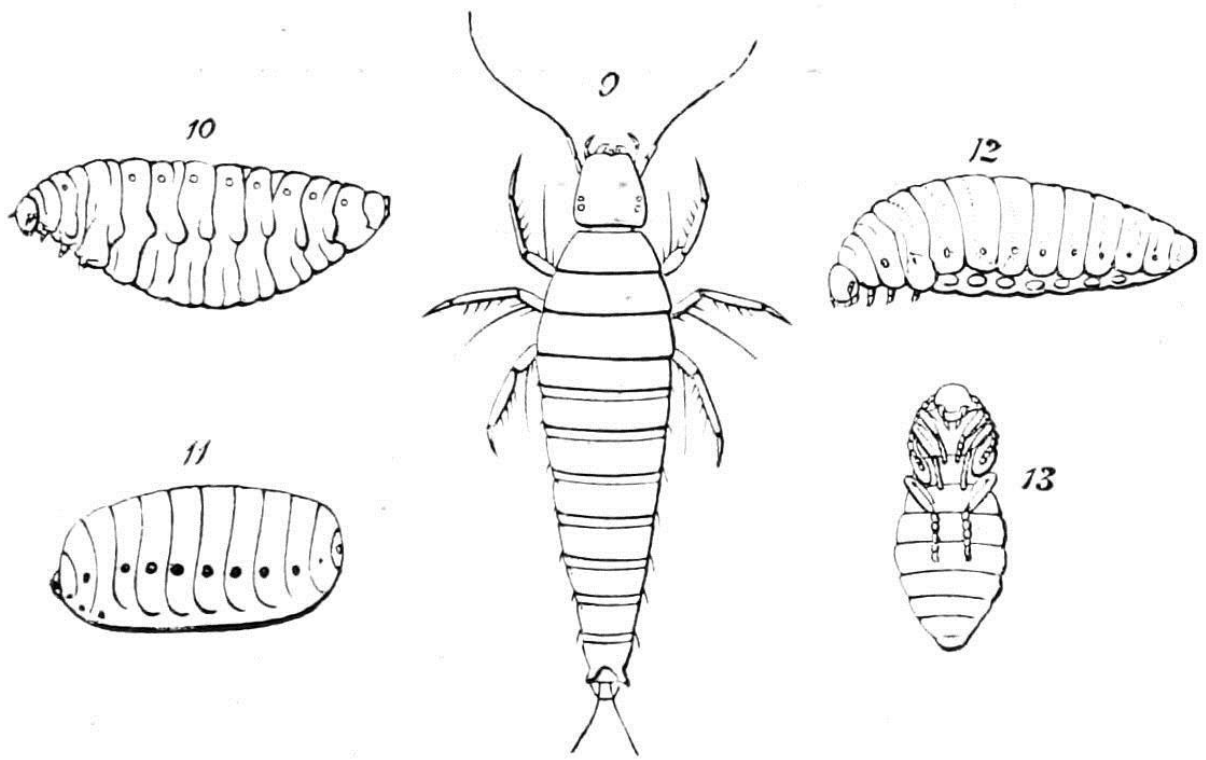


B

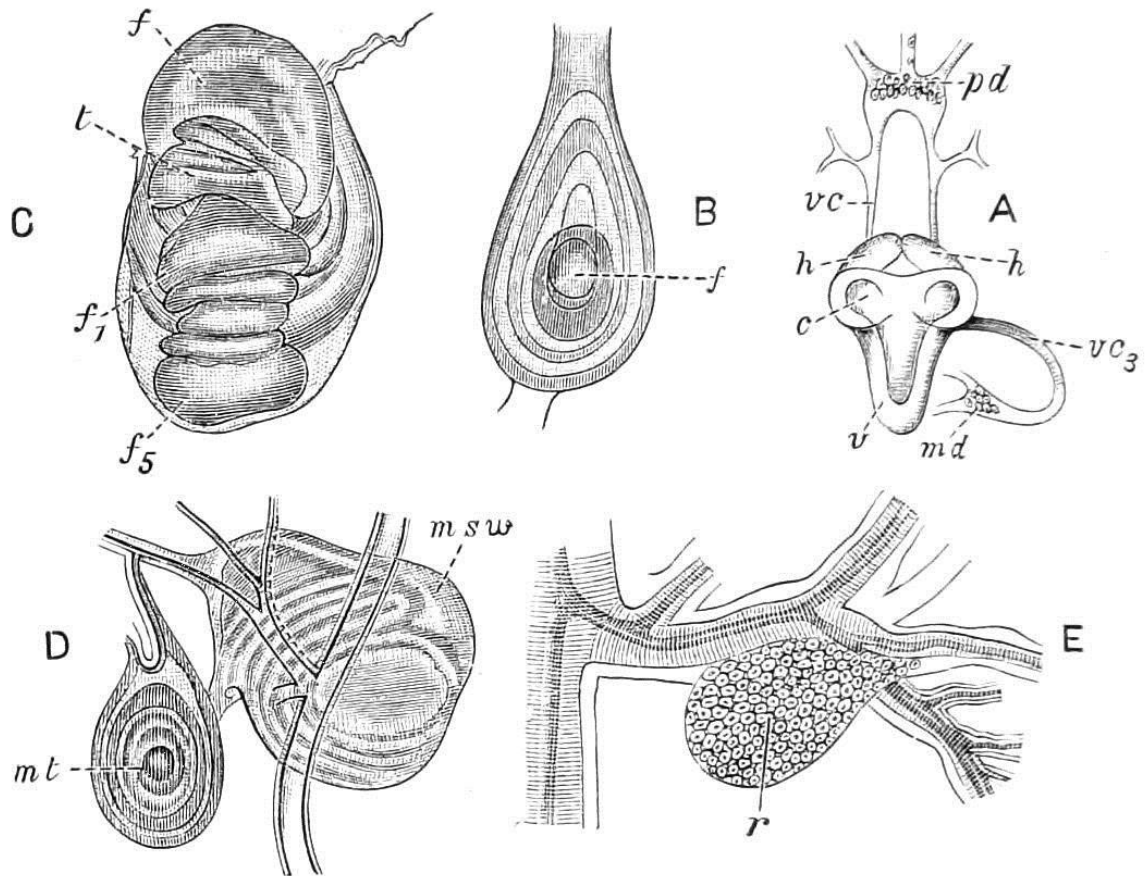


C

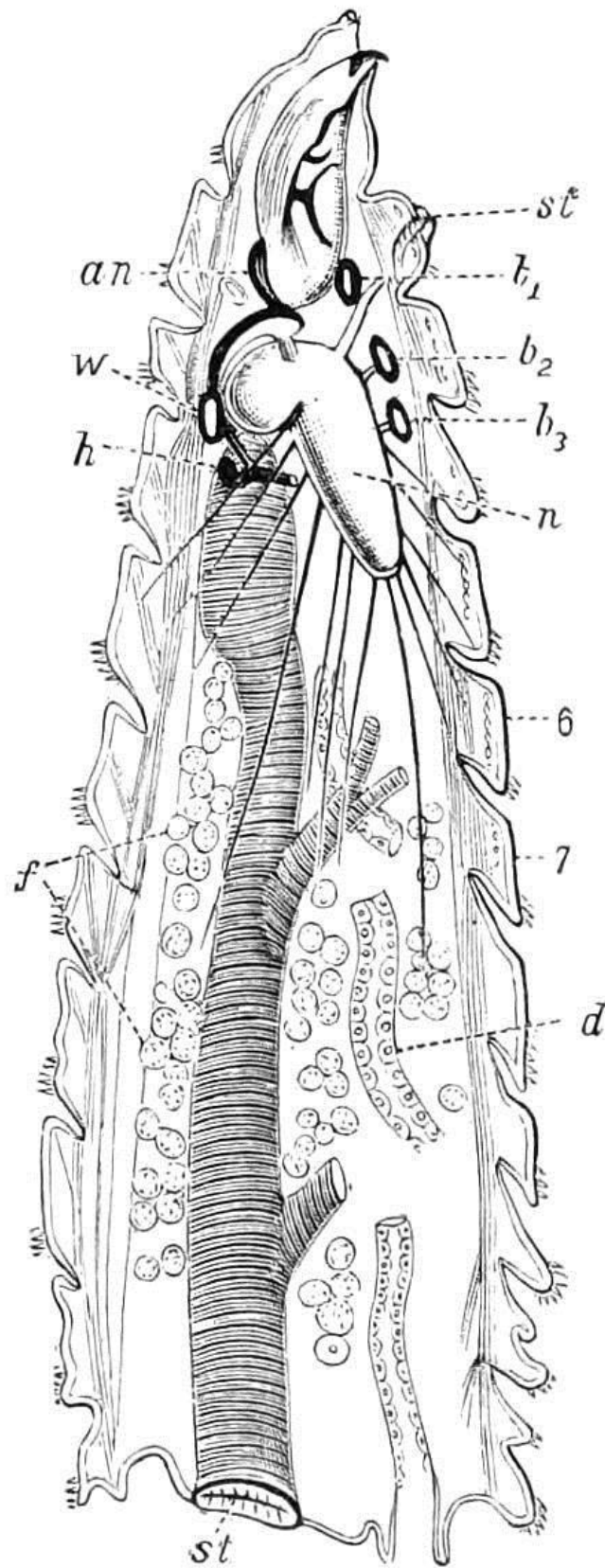
[back](#)



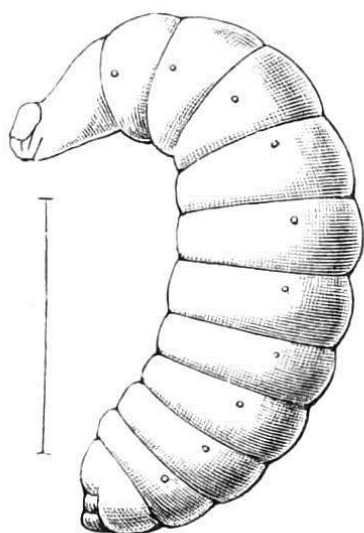
[back](#)



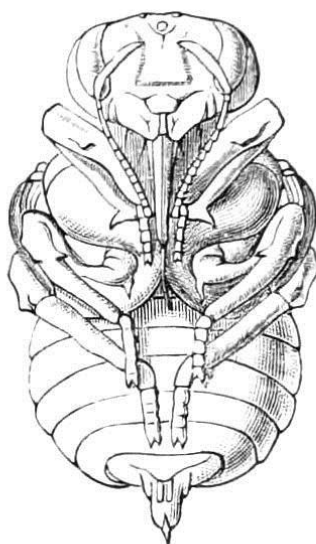
[back](#)



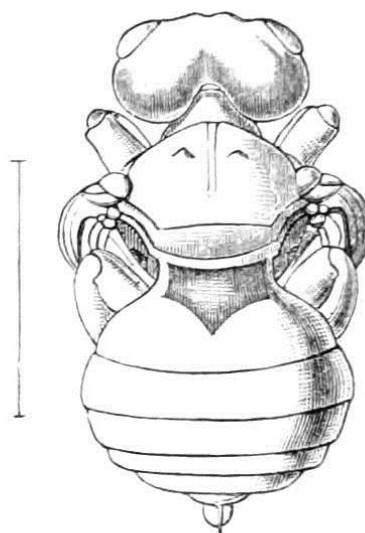
[back](#)



A

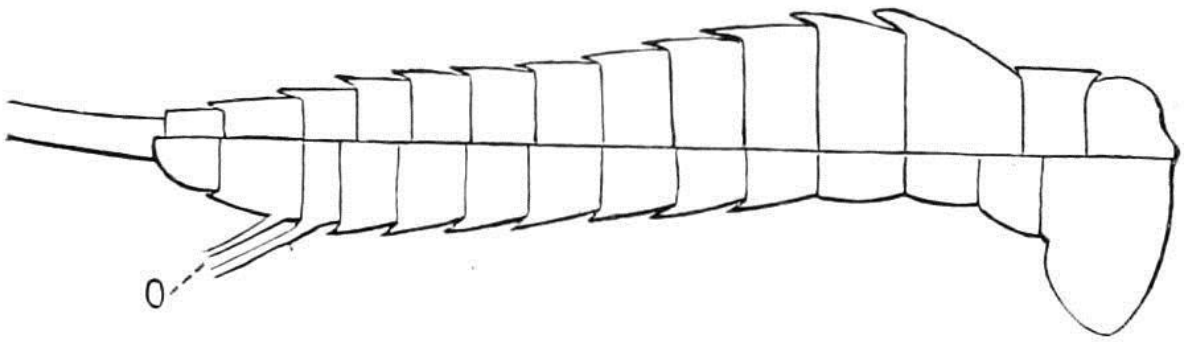


B

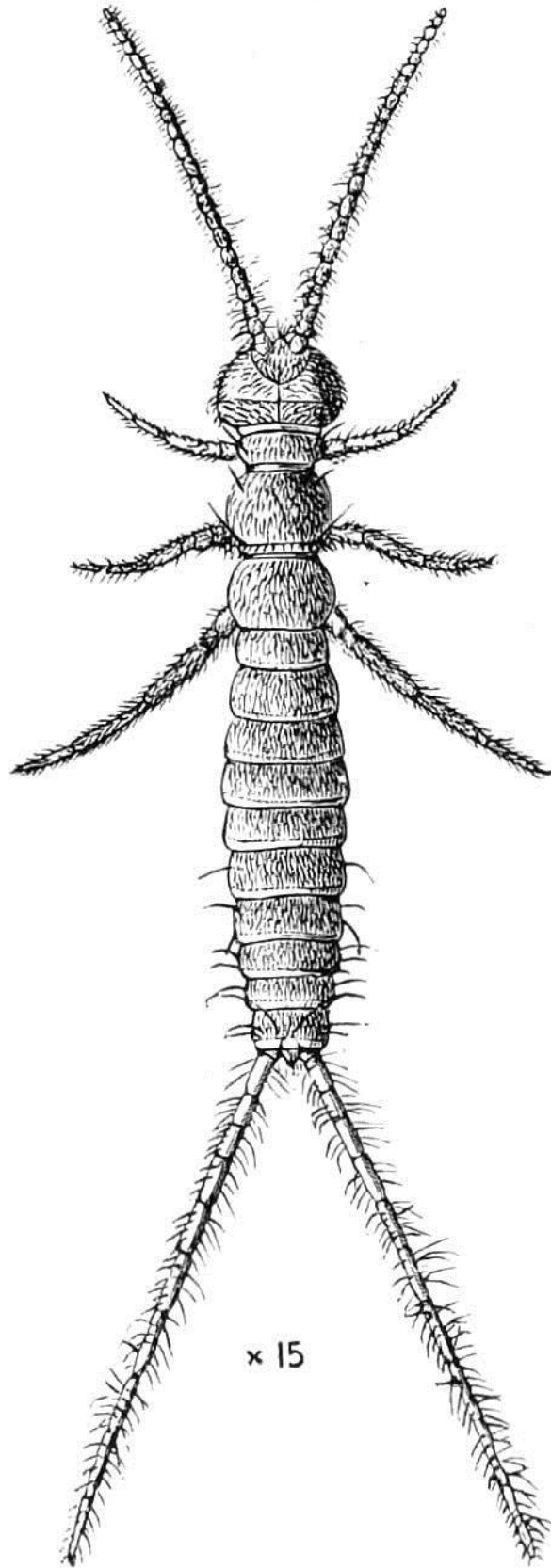


C

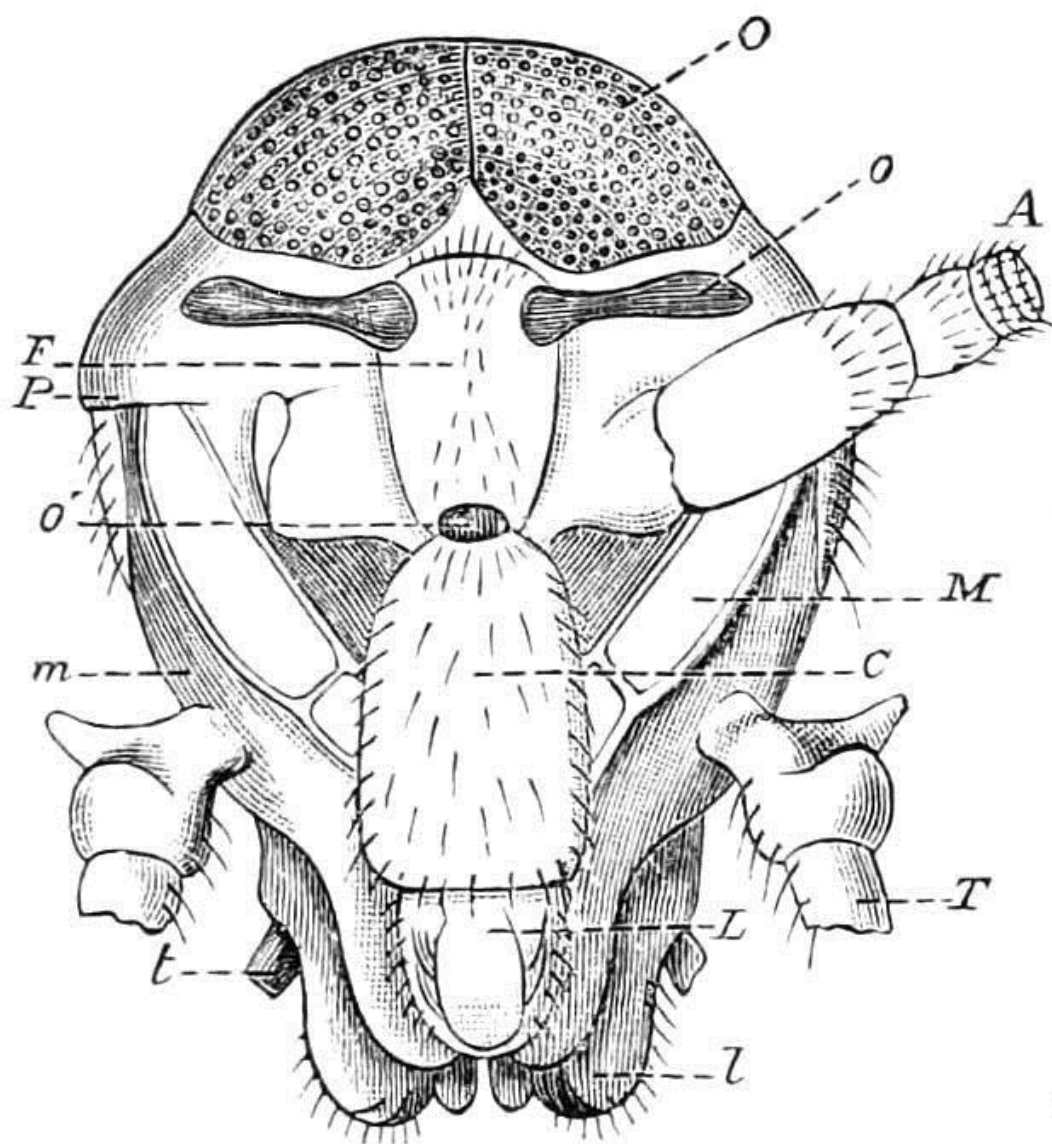
[back](#)



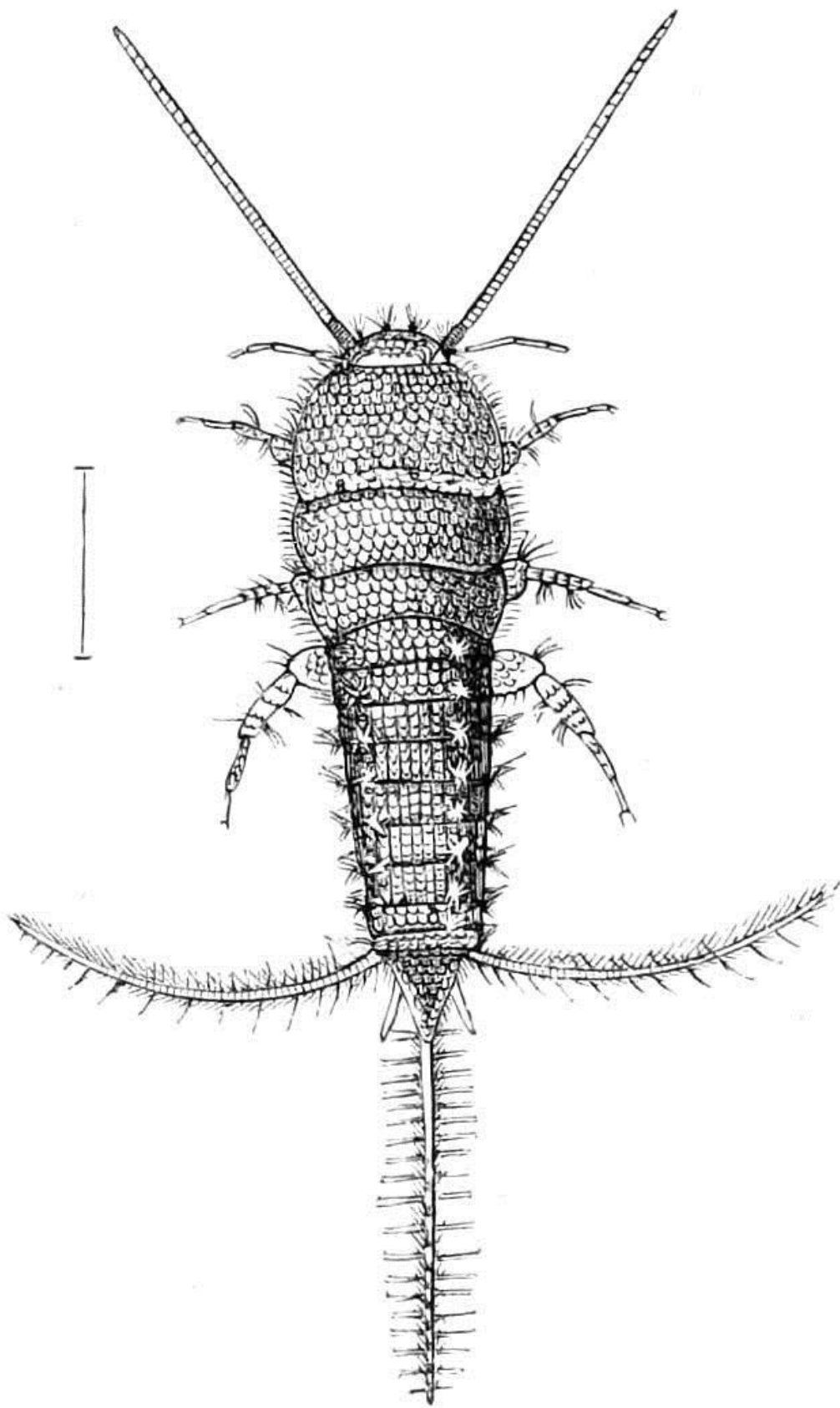
[back](#)



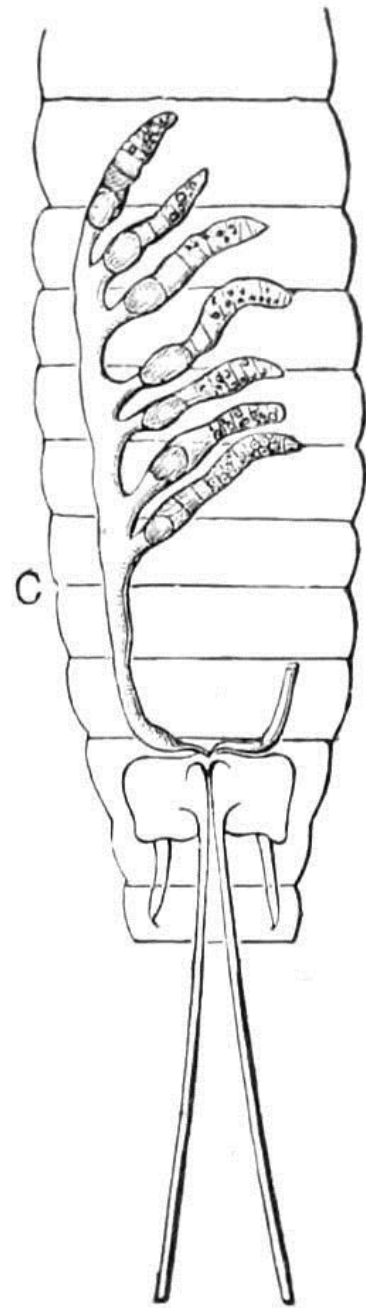
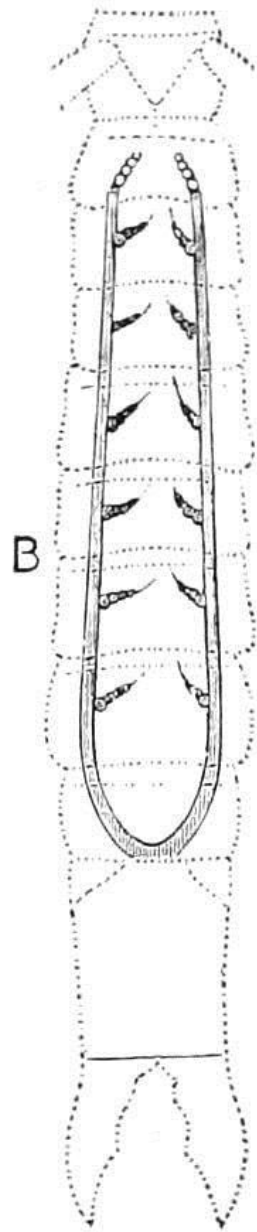
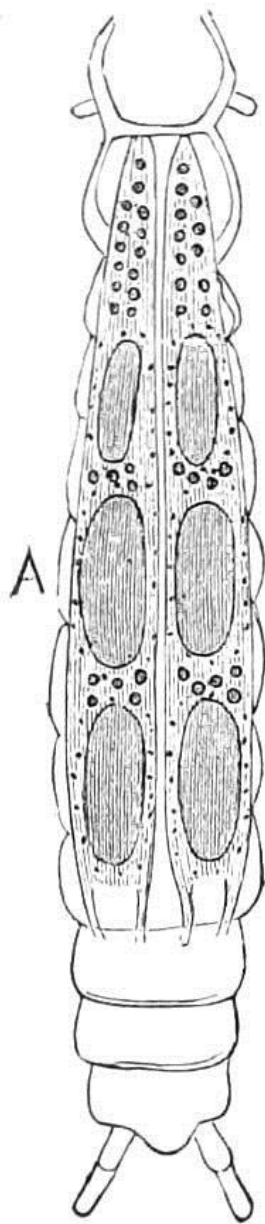
[back](#)



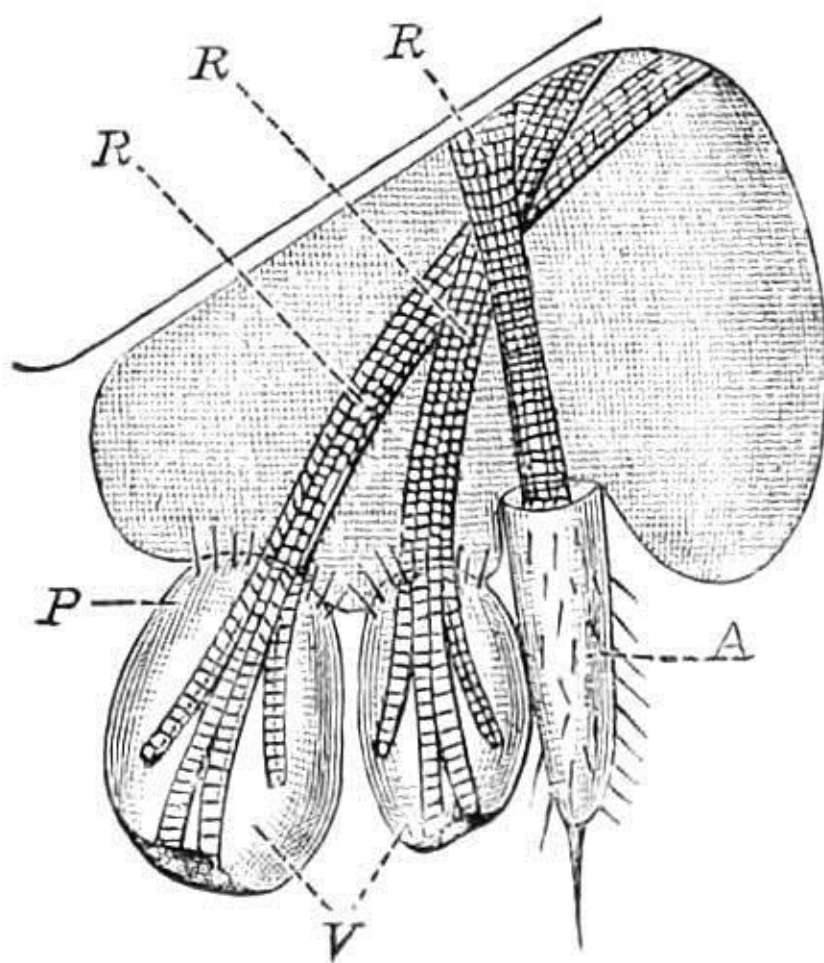
[back](#)



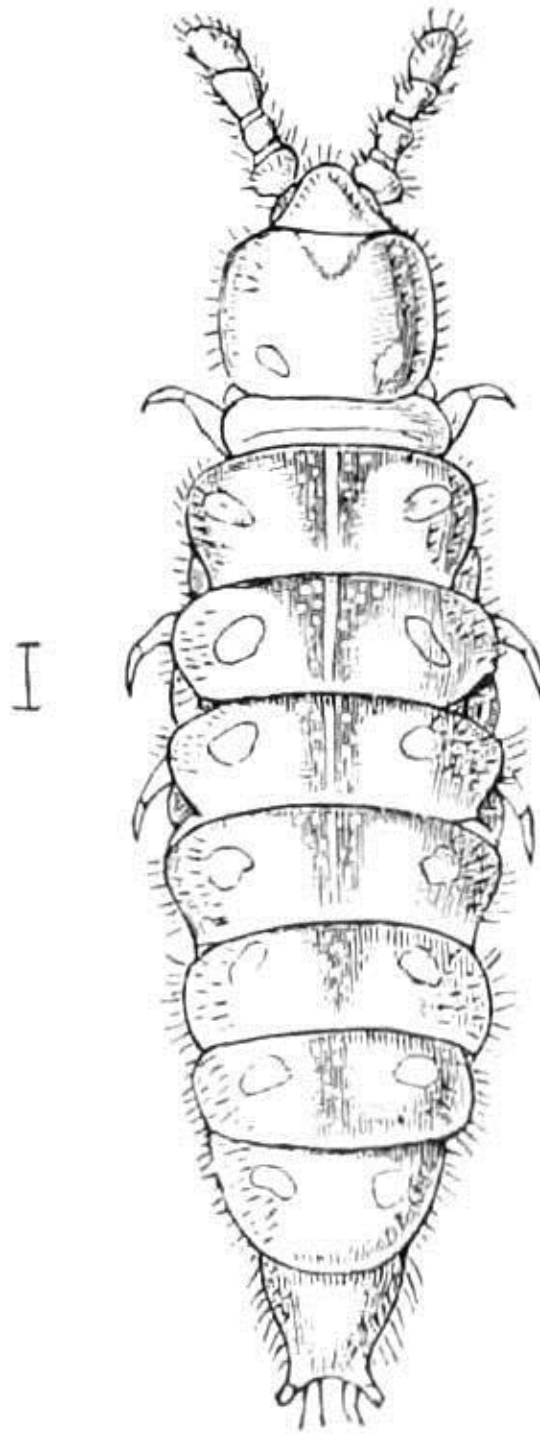
[back](#)



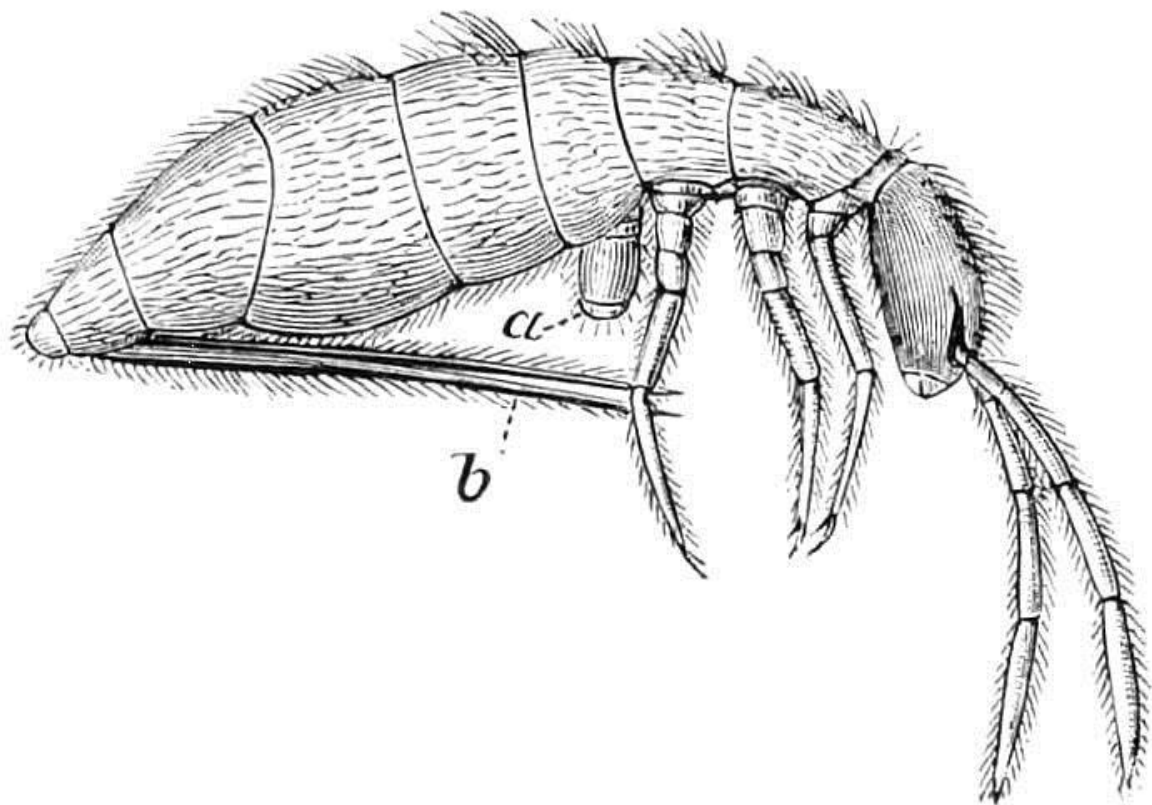
[back](#)



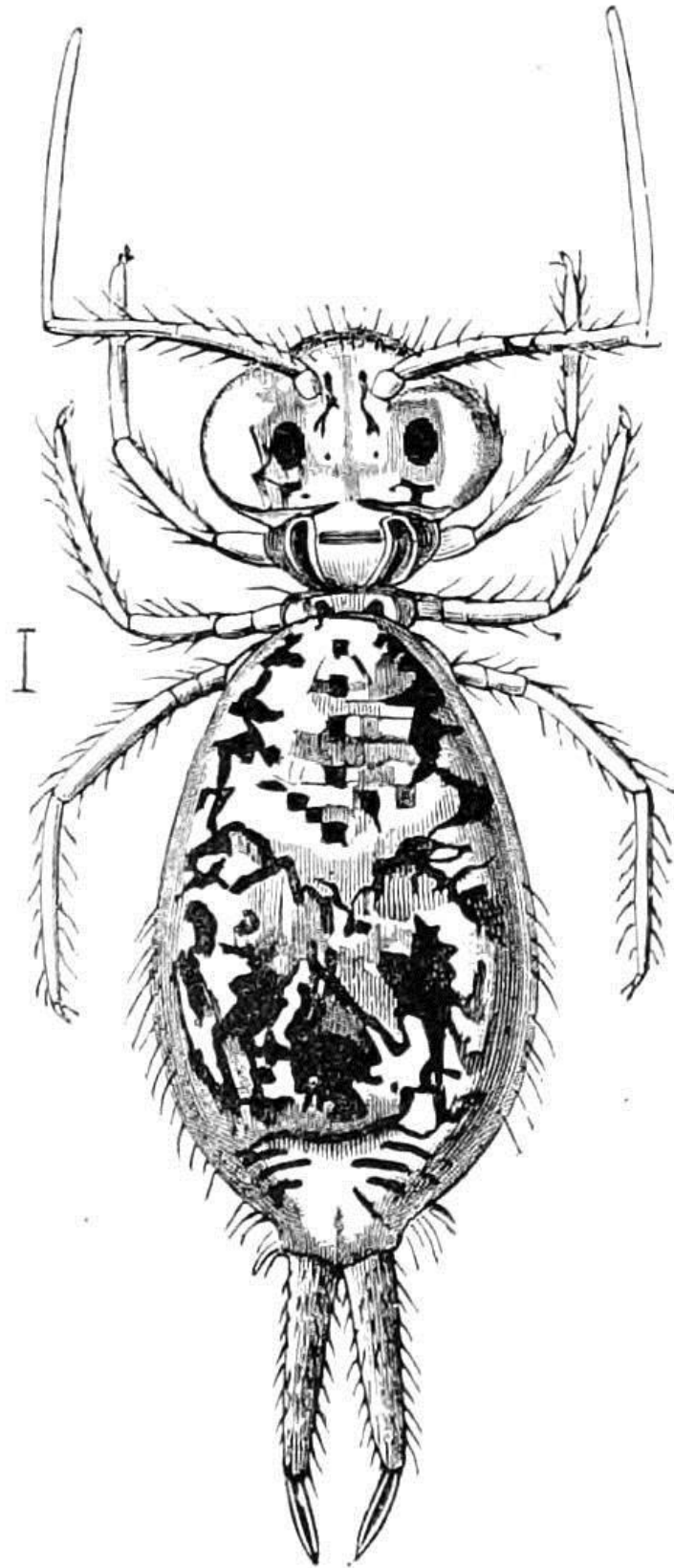
[back](#)



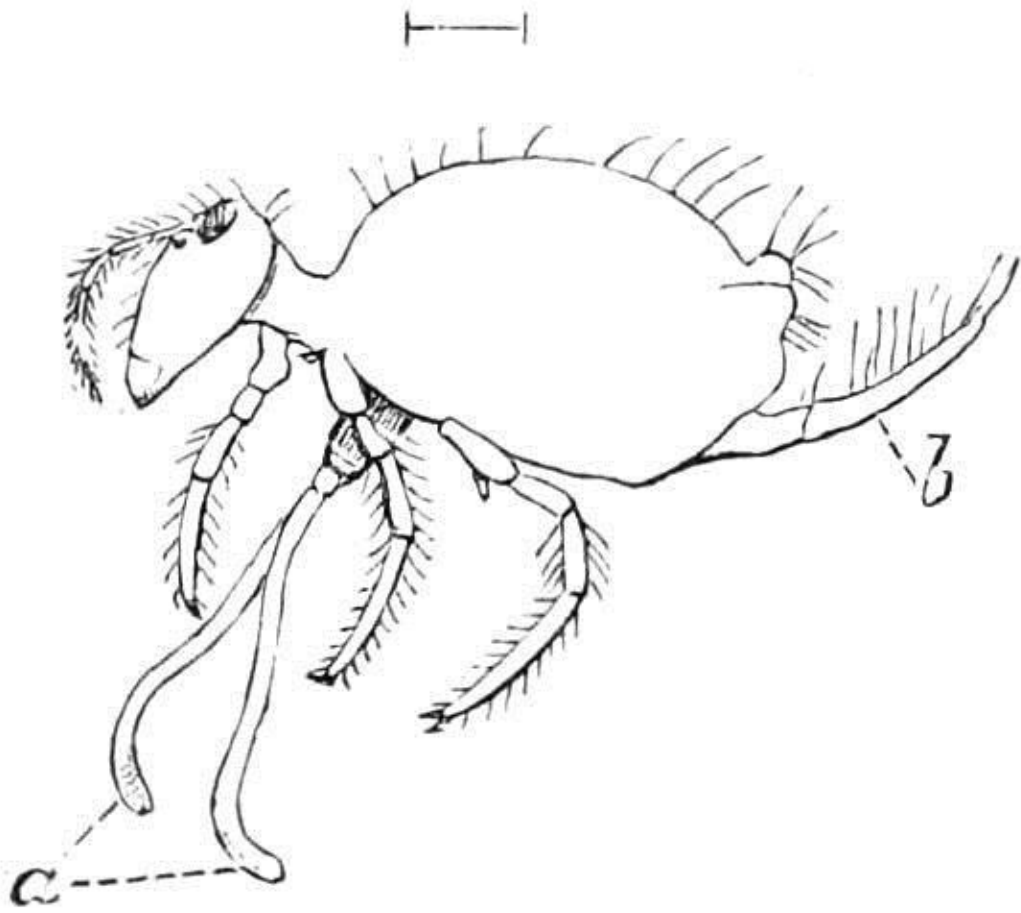
[back](#)



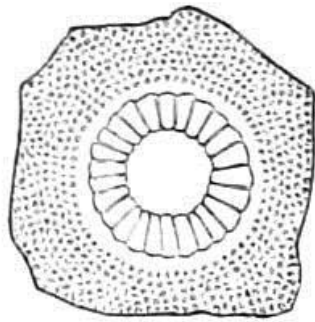
[back](#)



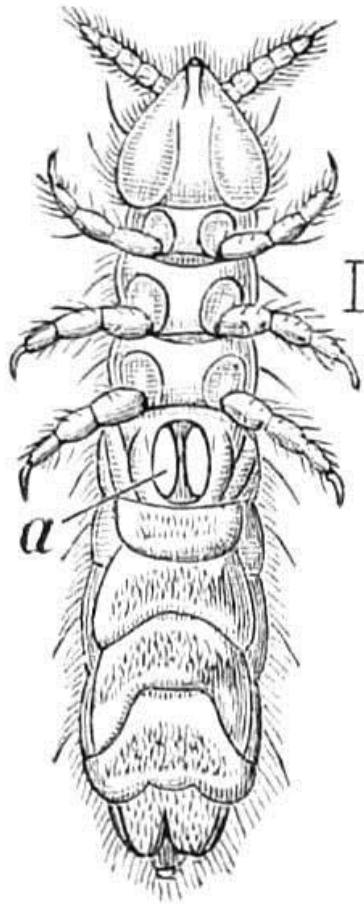
[back](#)



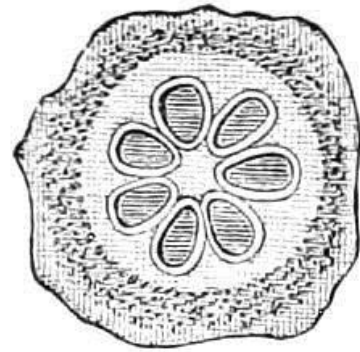
[back](#)



B

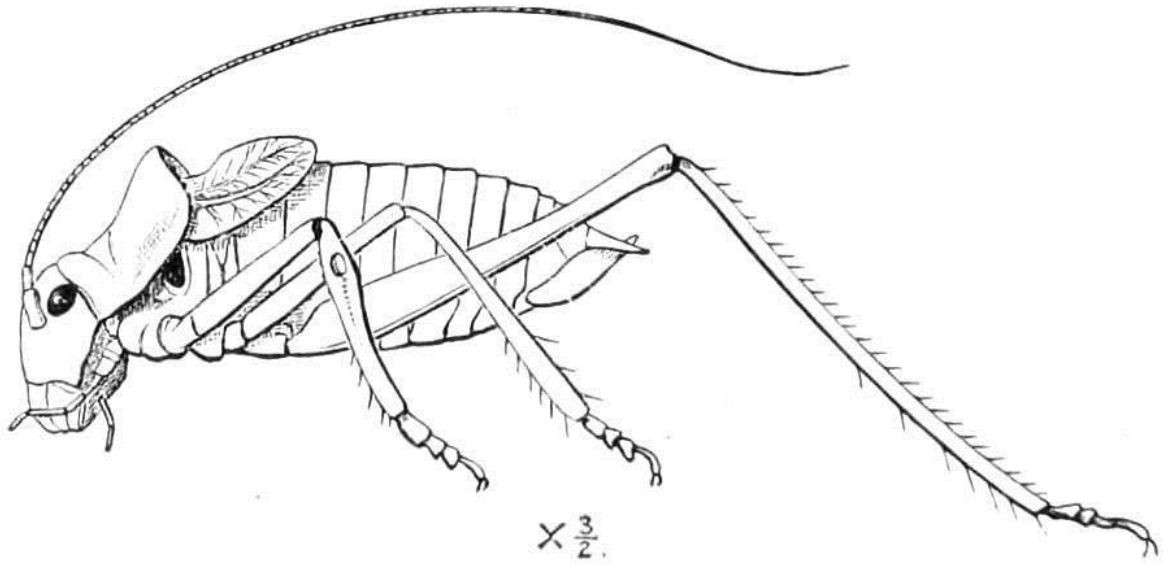


A



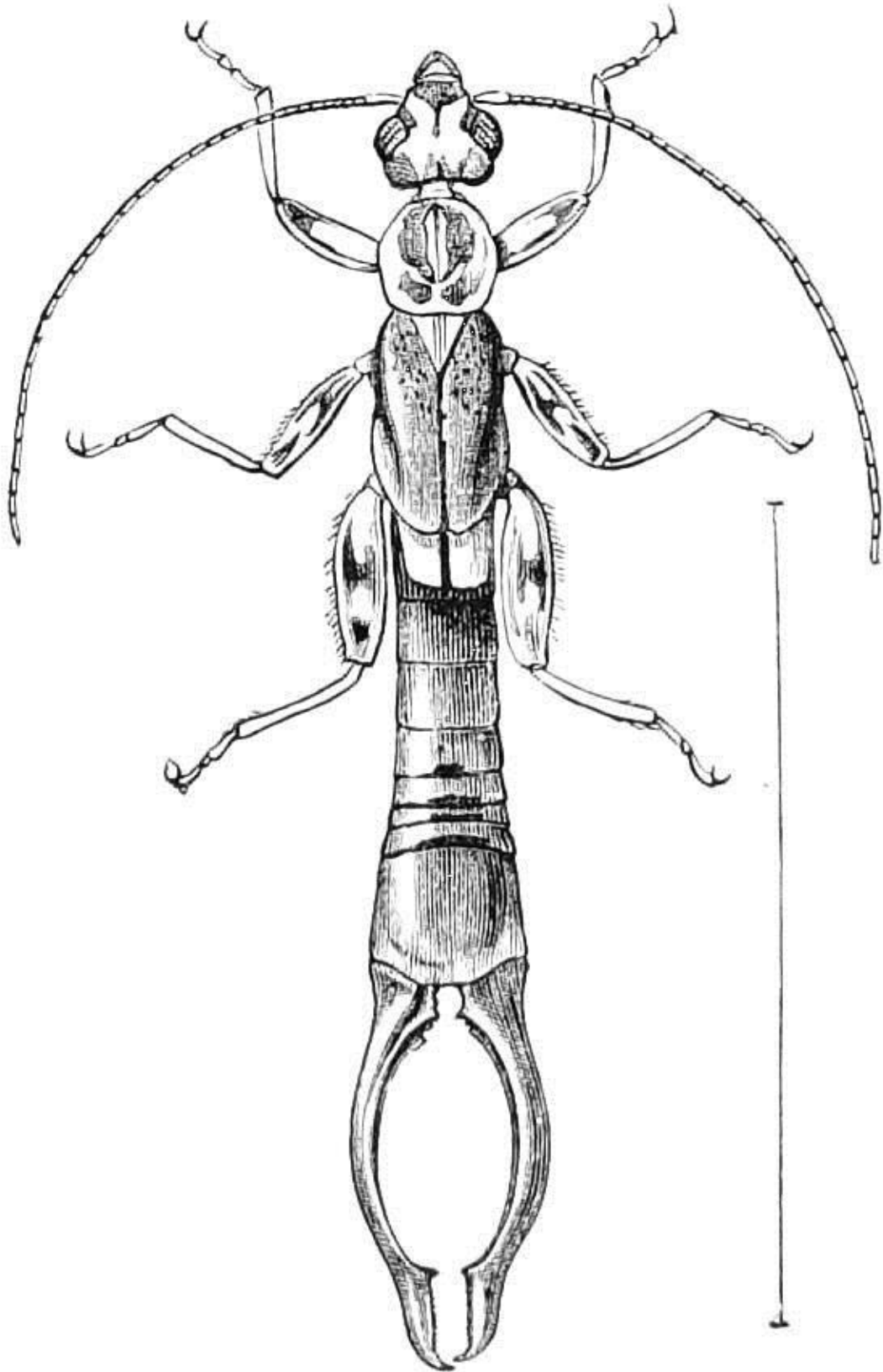
C

[back](#)

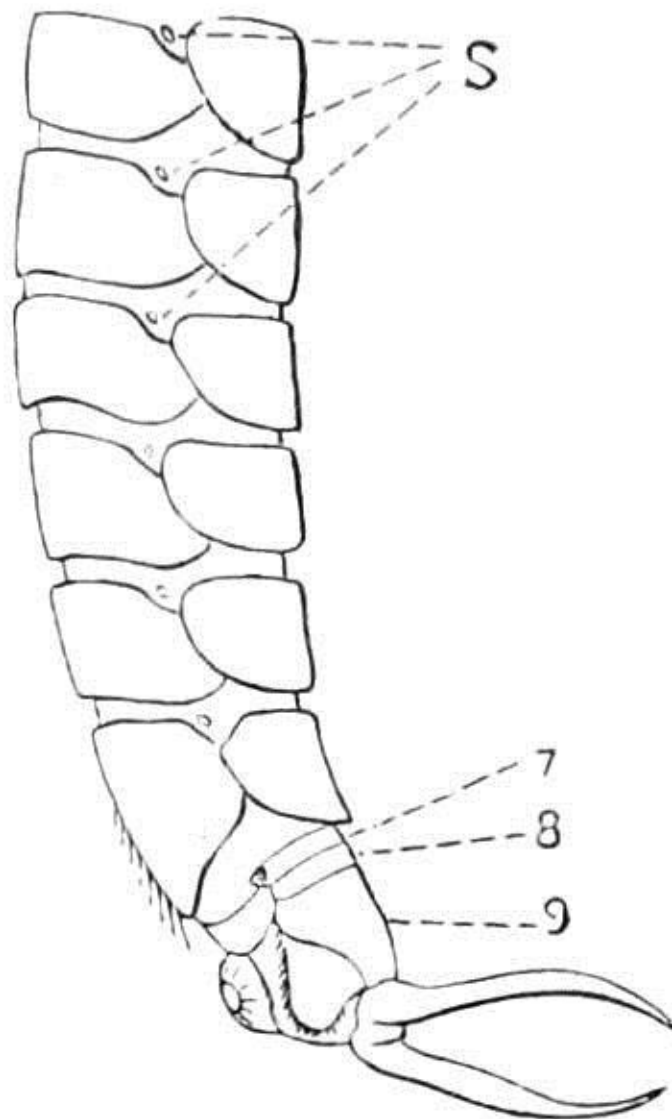


X $\frac{3}{2}$

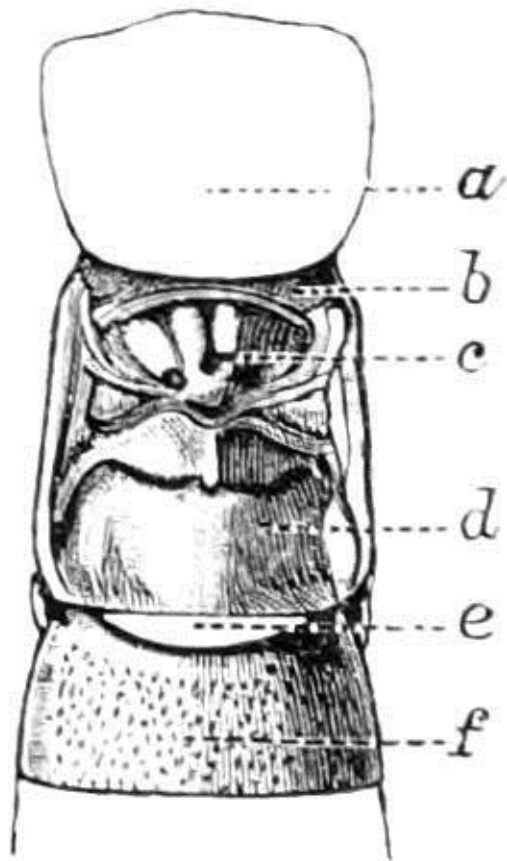
[back](#)



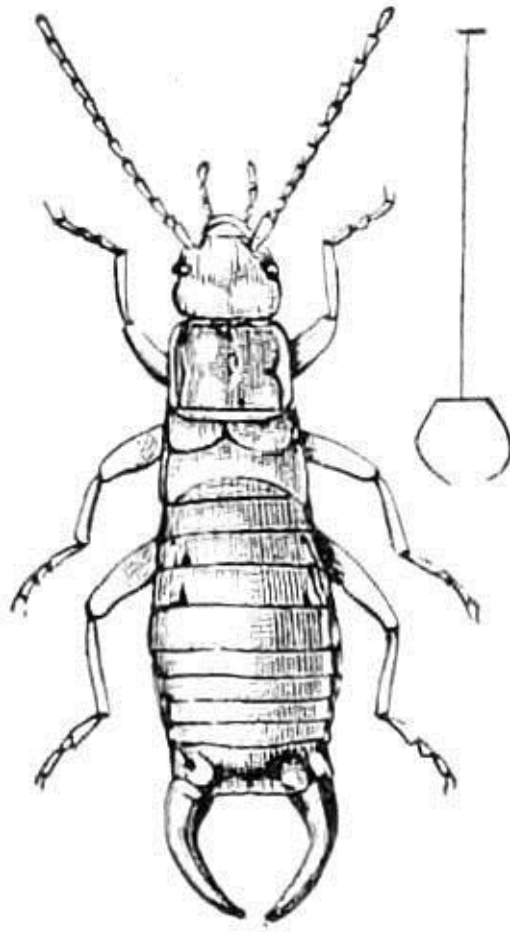
[back](#)



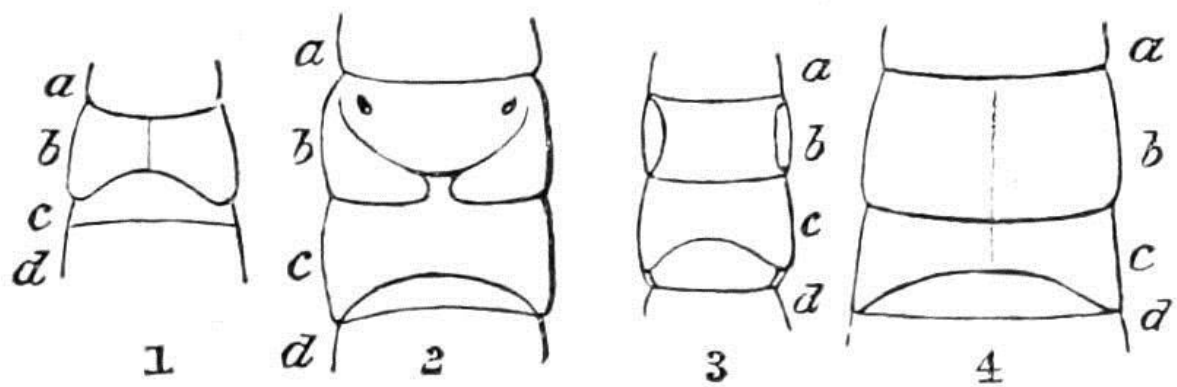
[back](#)



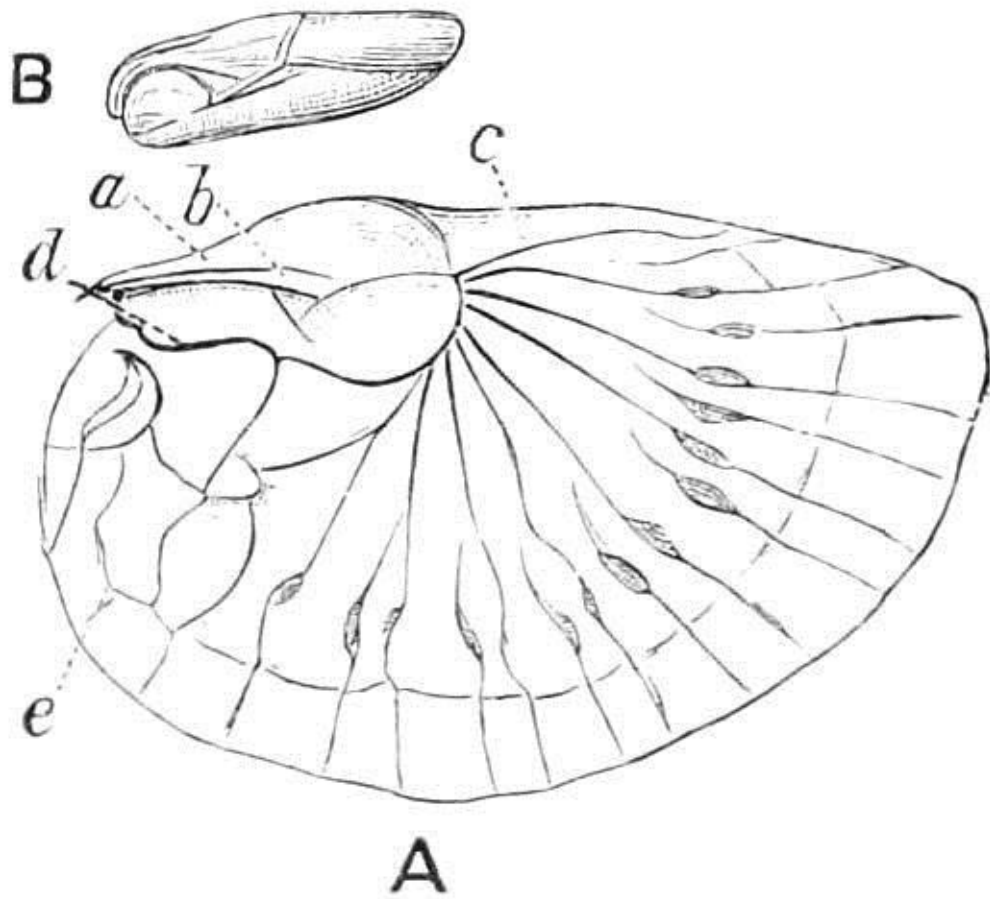
[back](#)



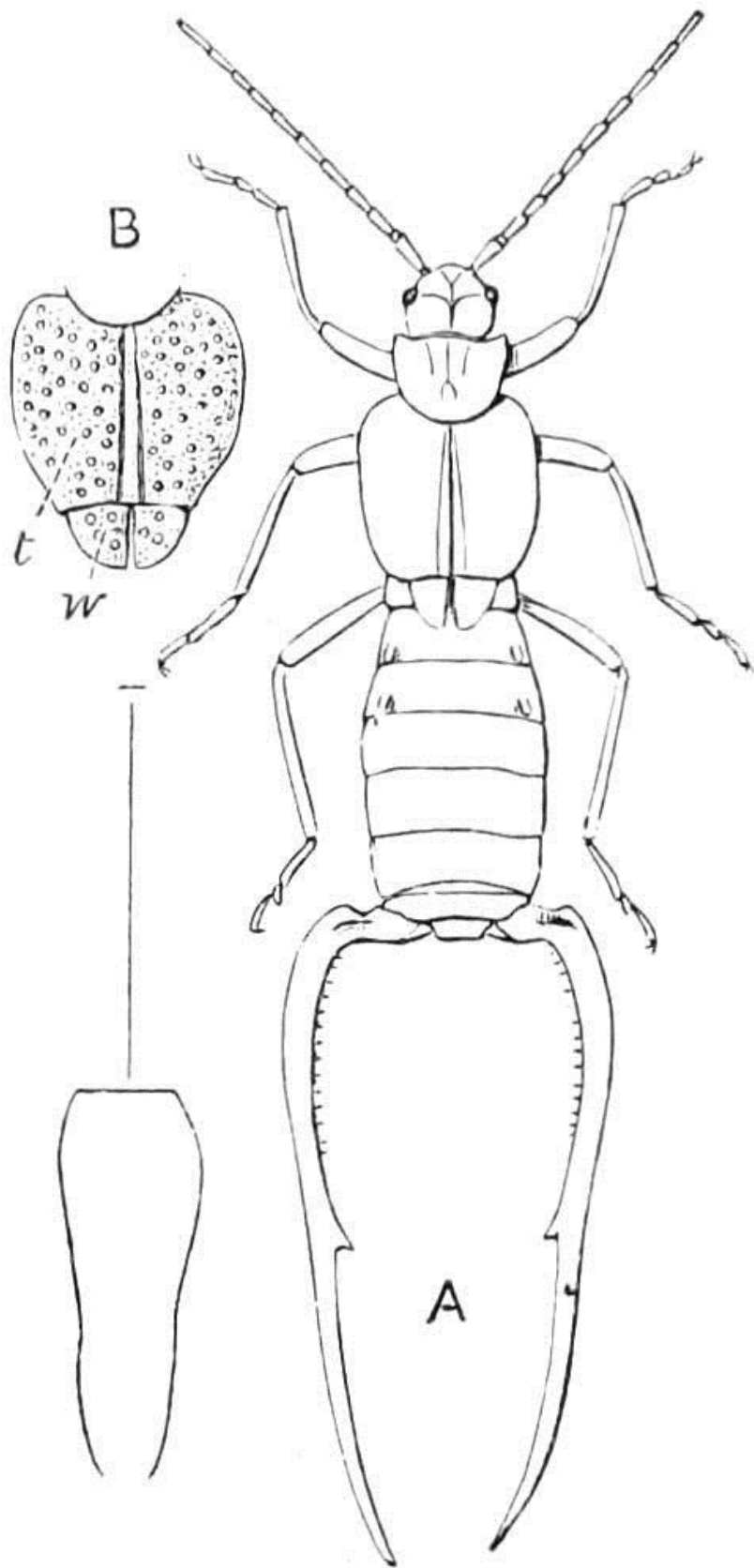
[back](#)



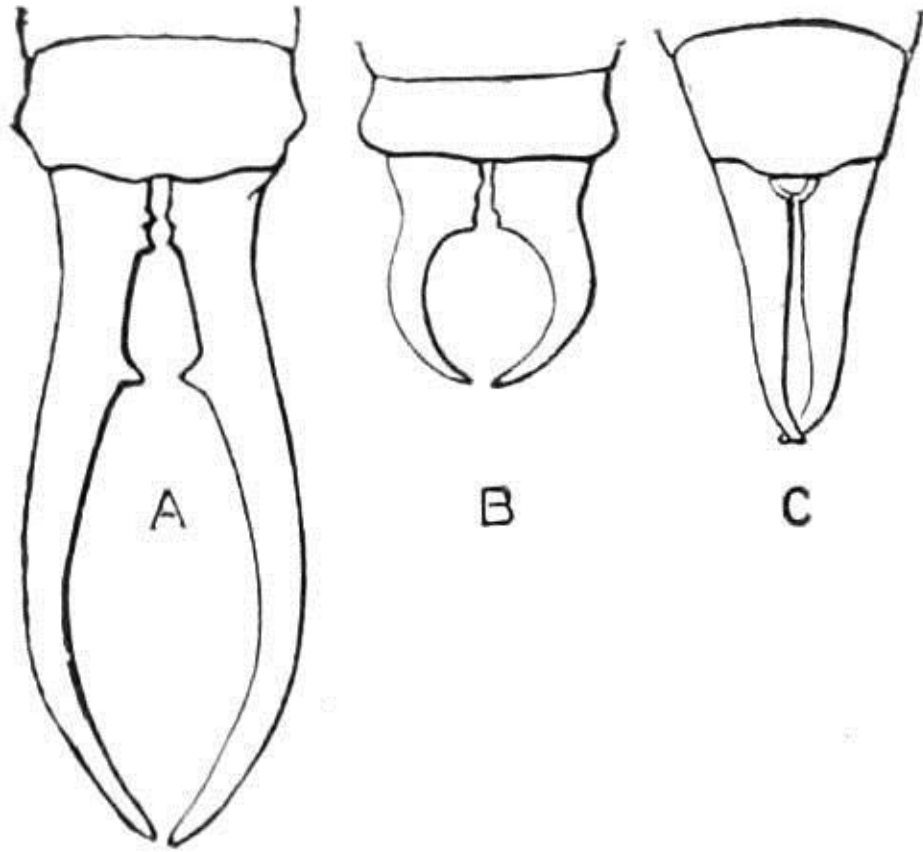
[back](#)



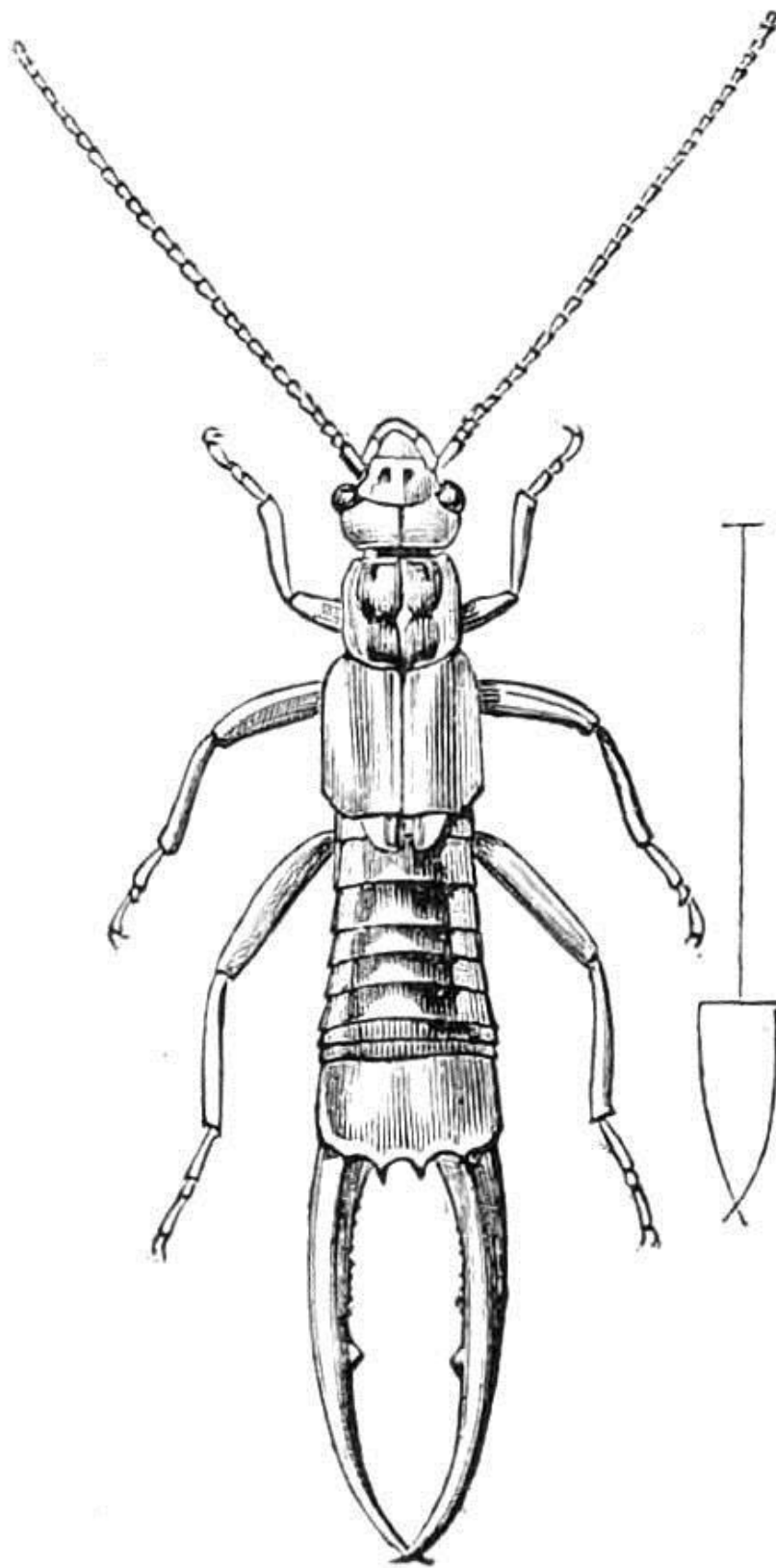
[back](#)



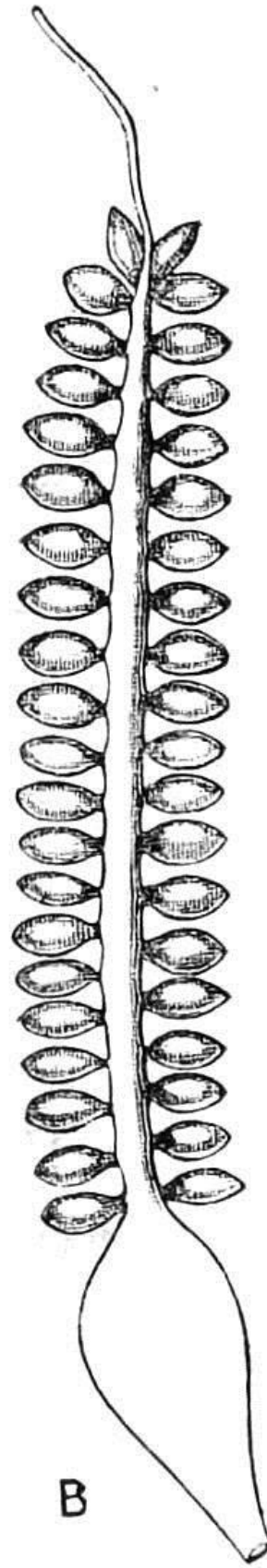
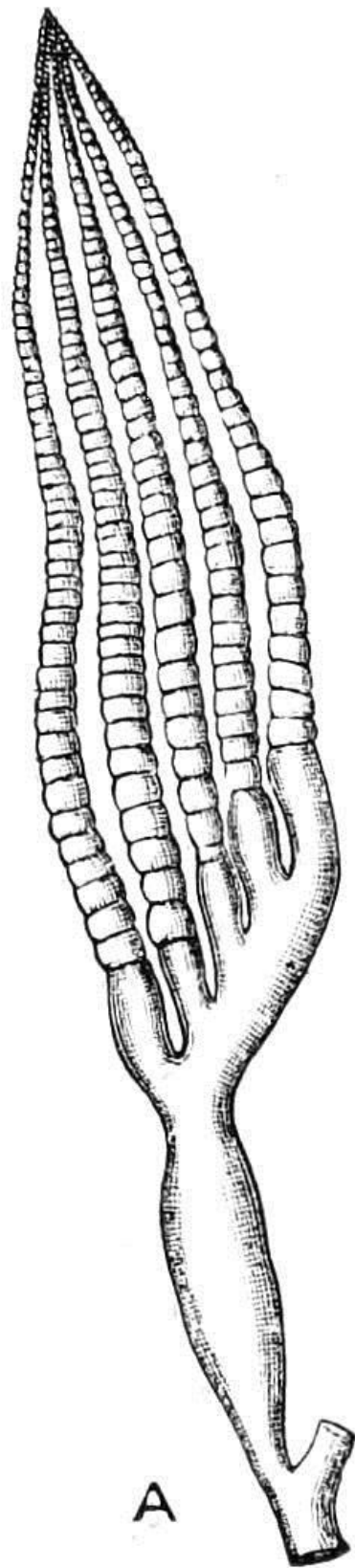
[back](#)



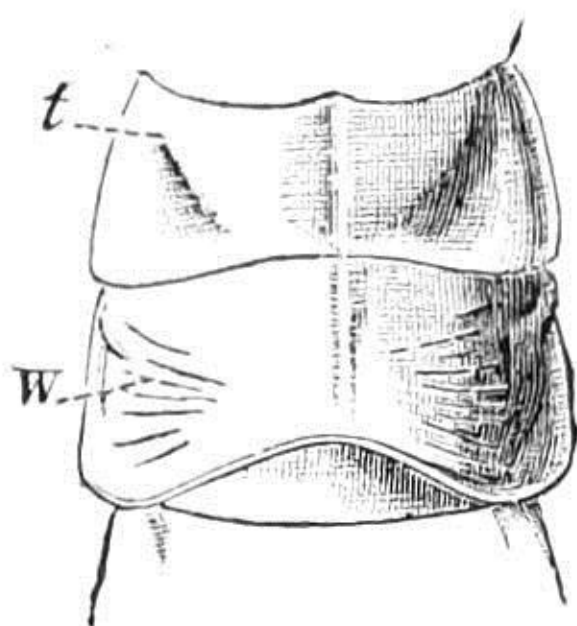
[back](#)



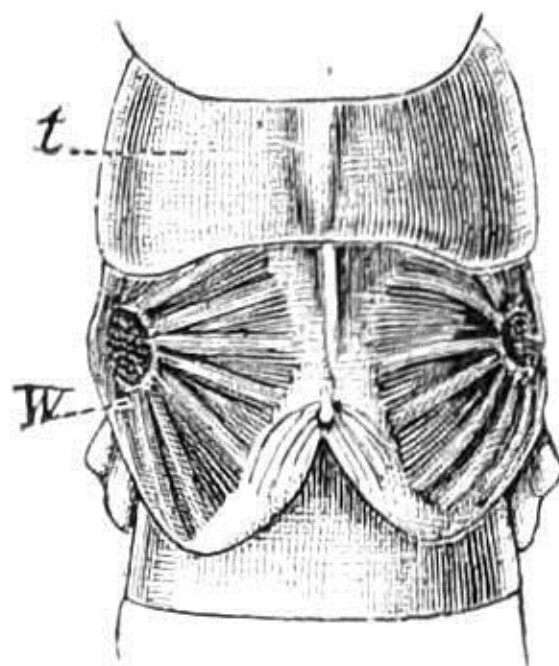
[back](#)



[back](#)

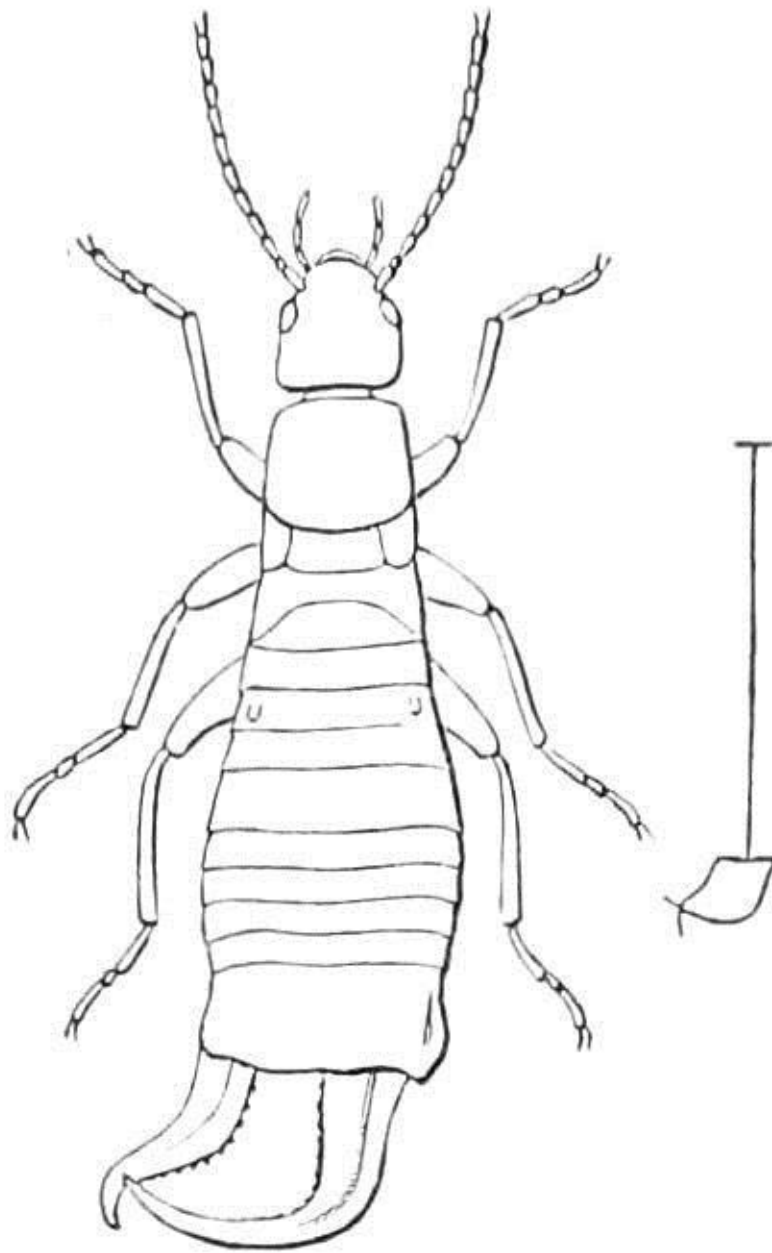


A

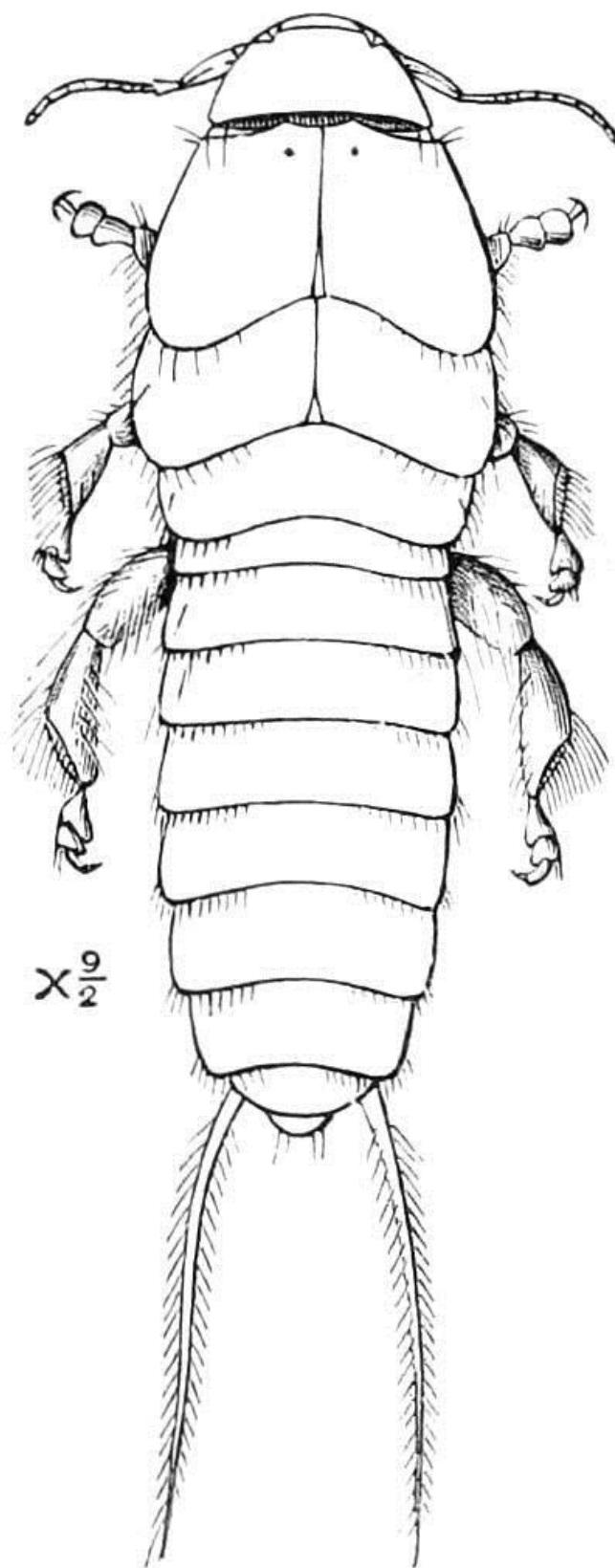


B

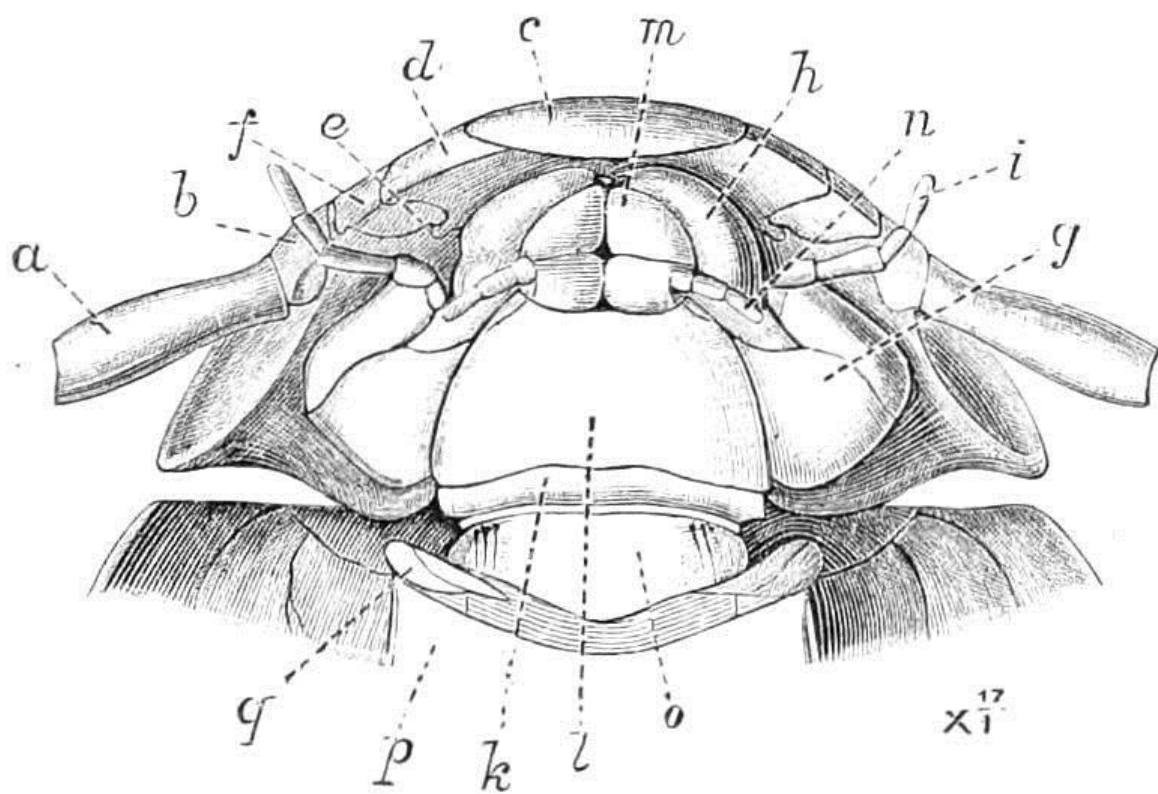
[back](#)



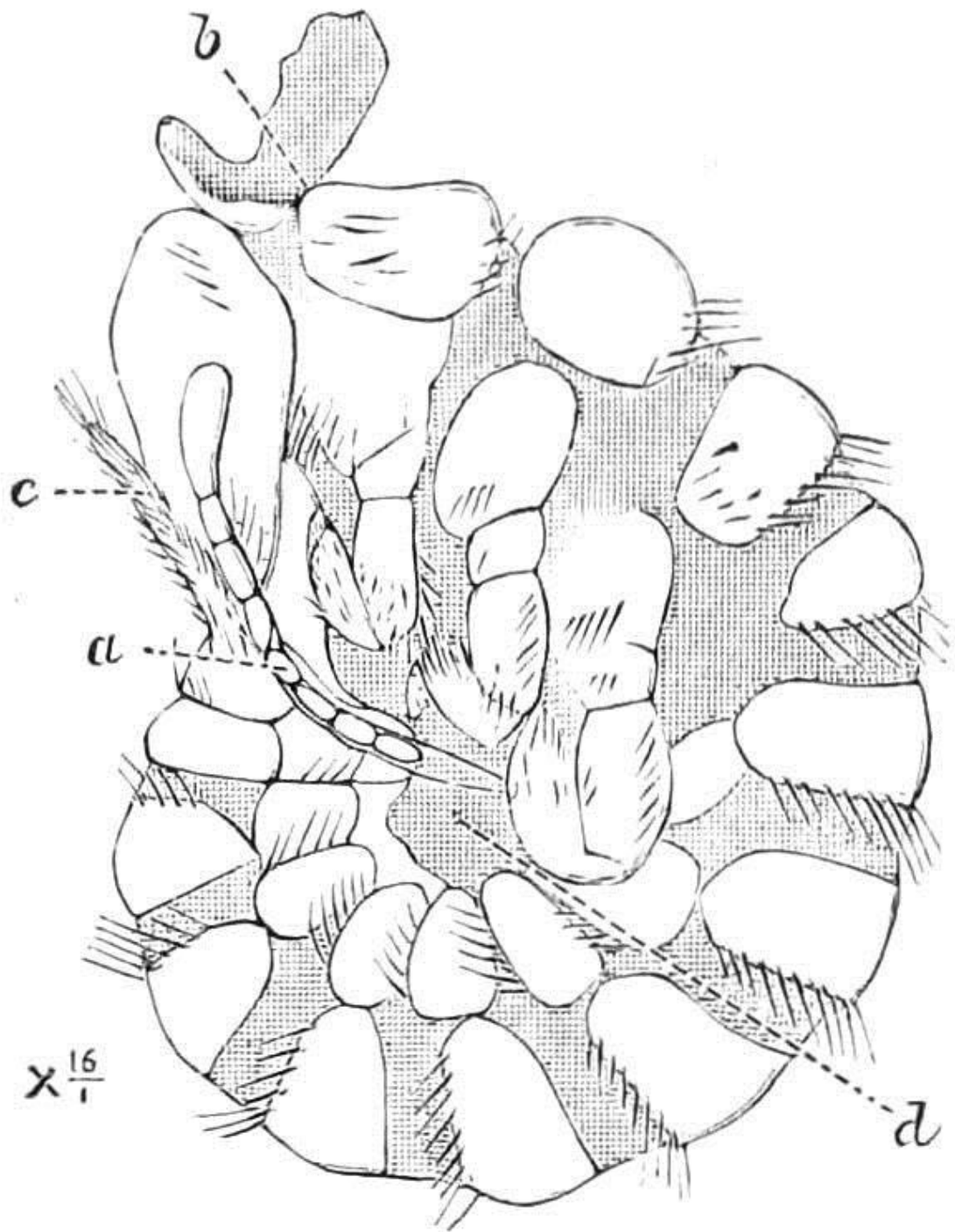
[back](#)



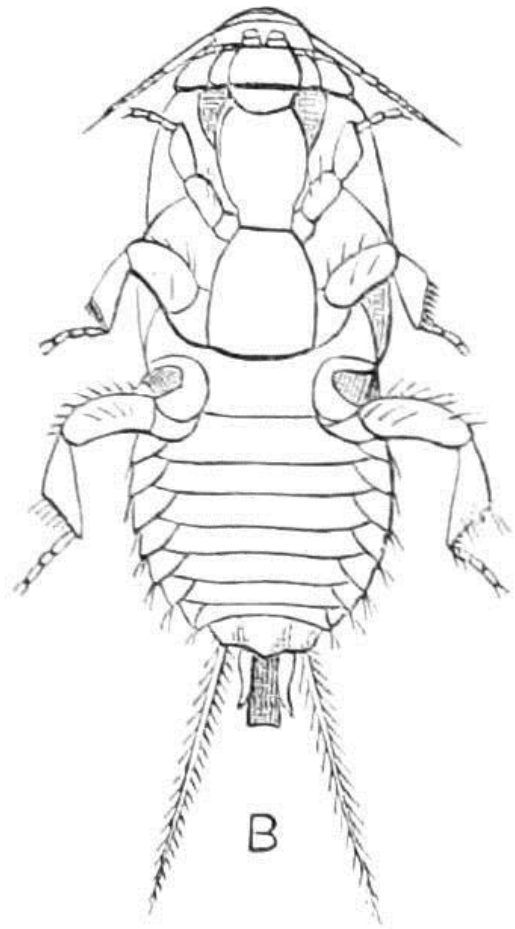
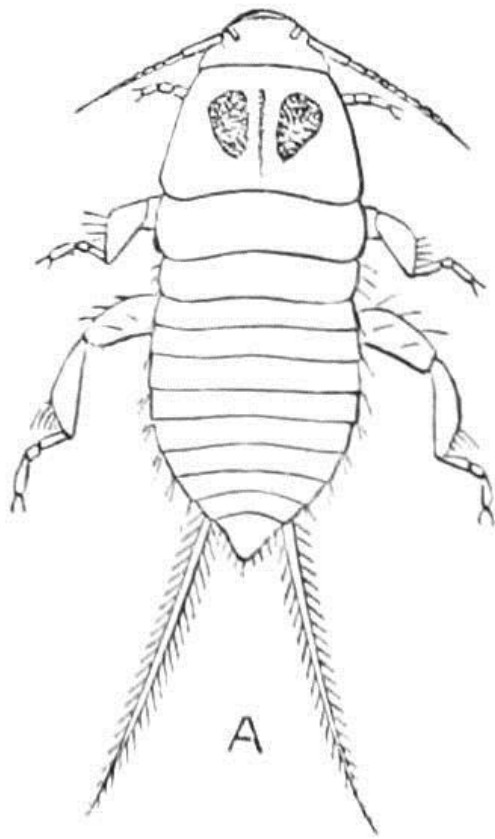
[back](#)



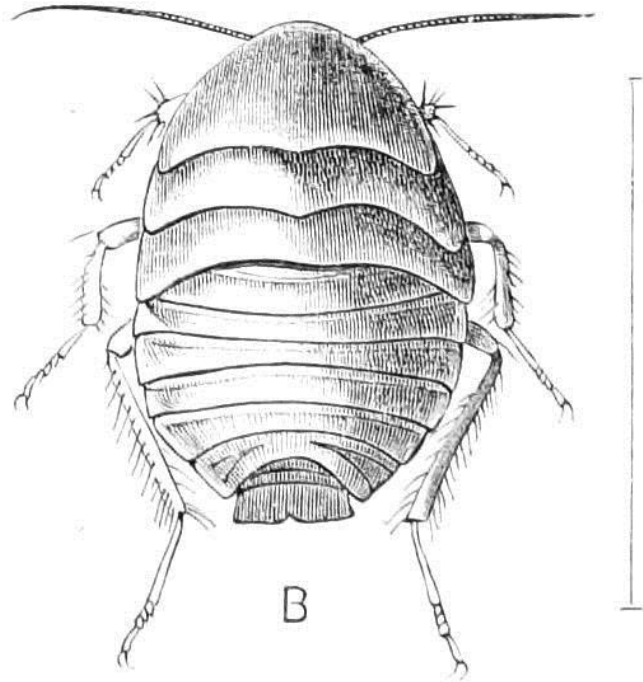
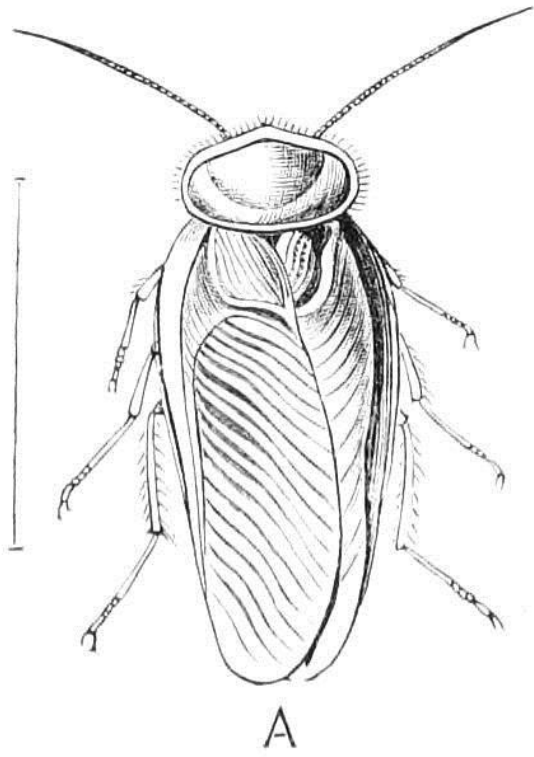
[back](#)



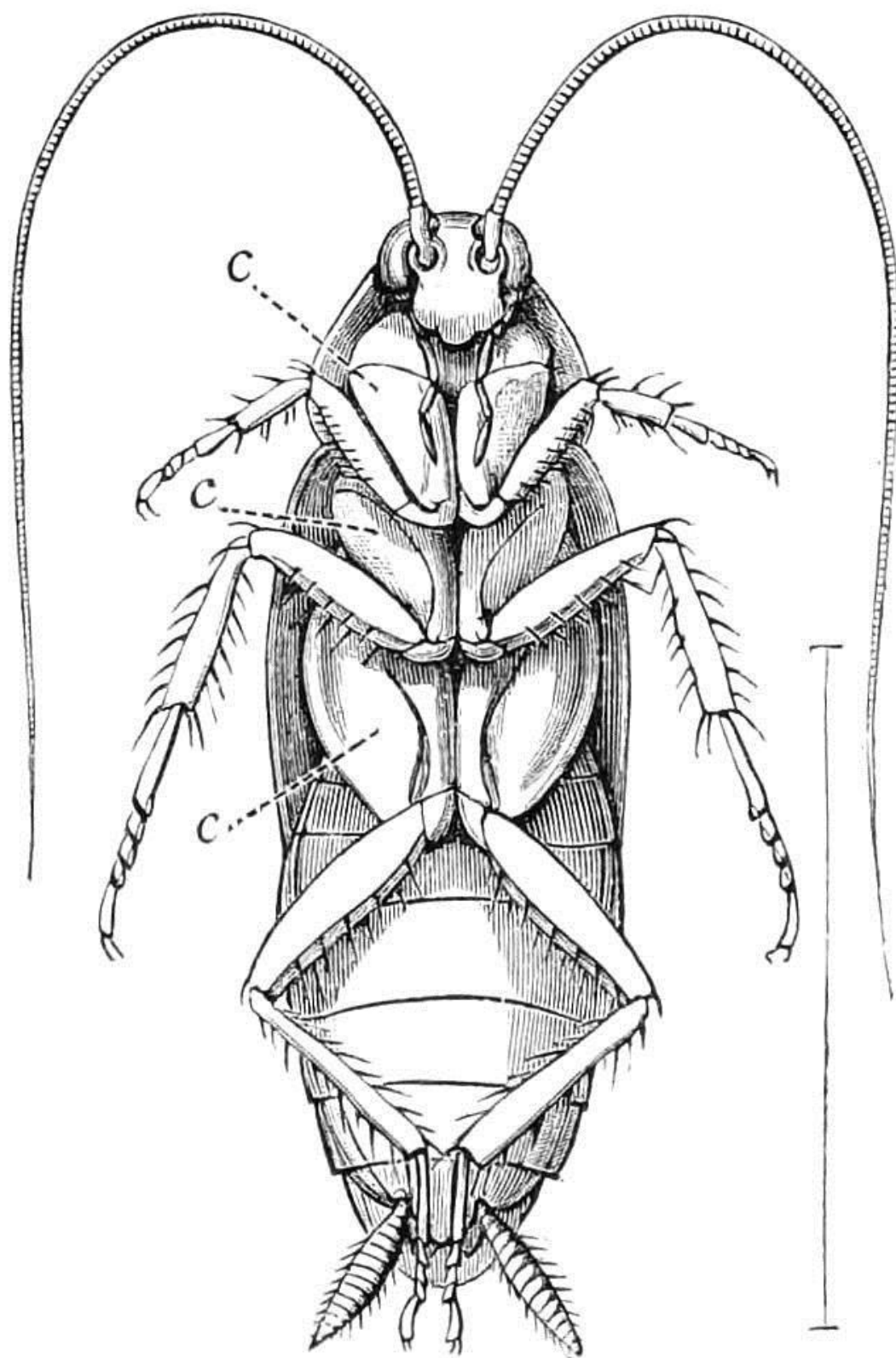
[back](#)



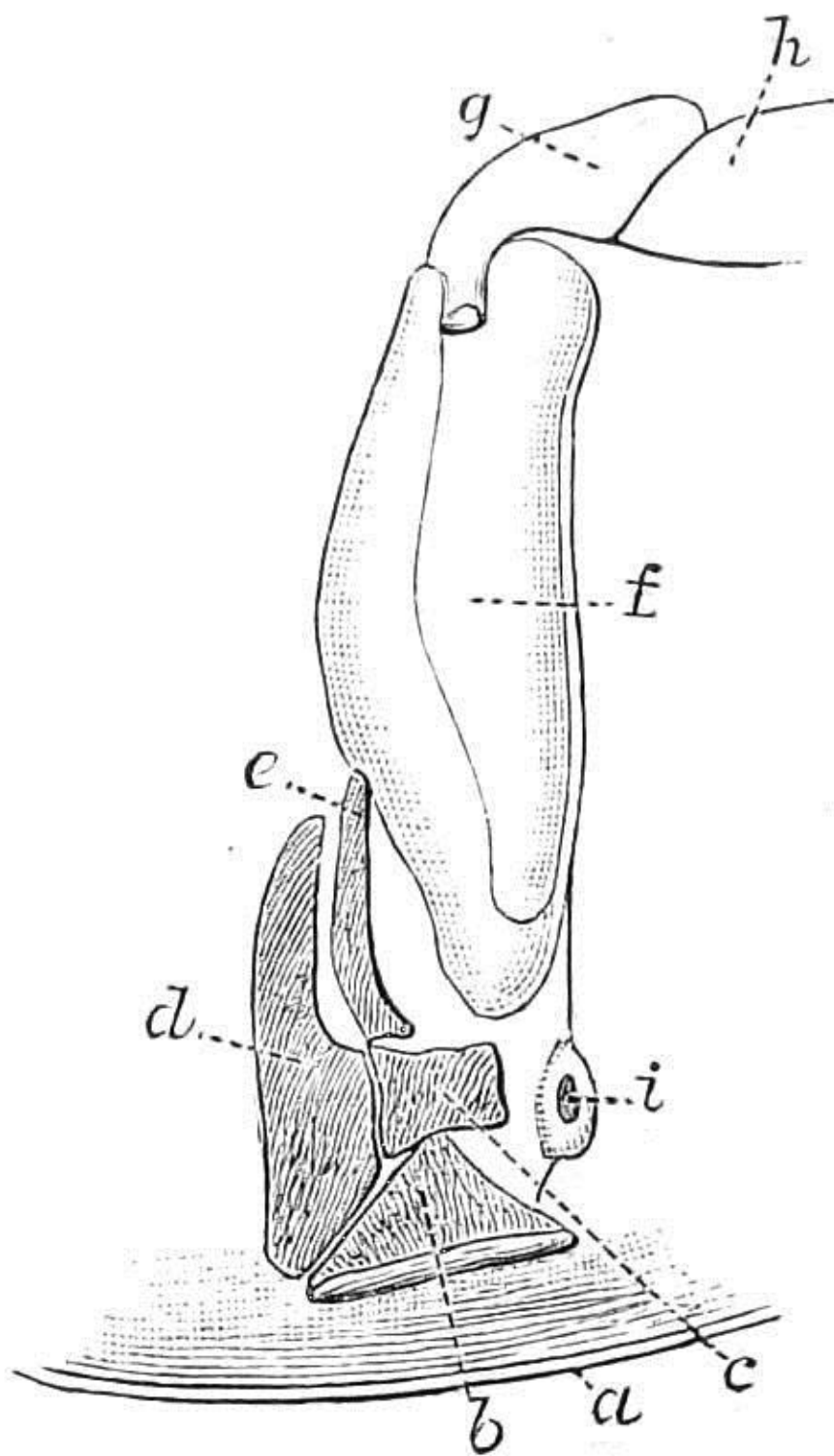
[back](#)



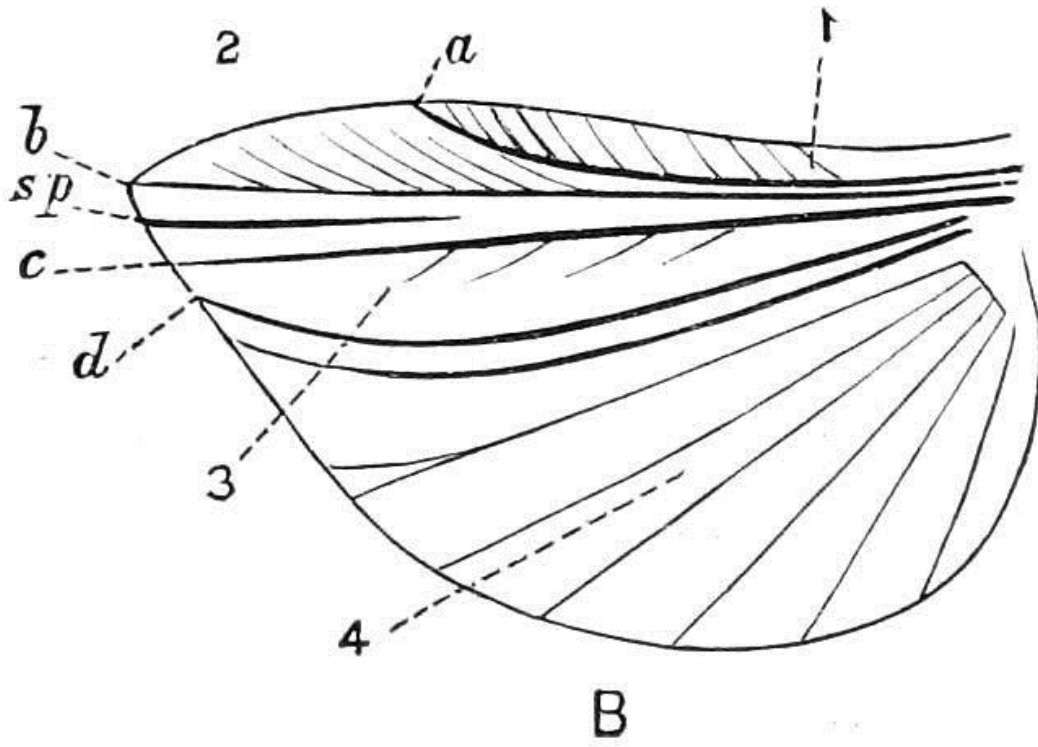
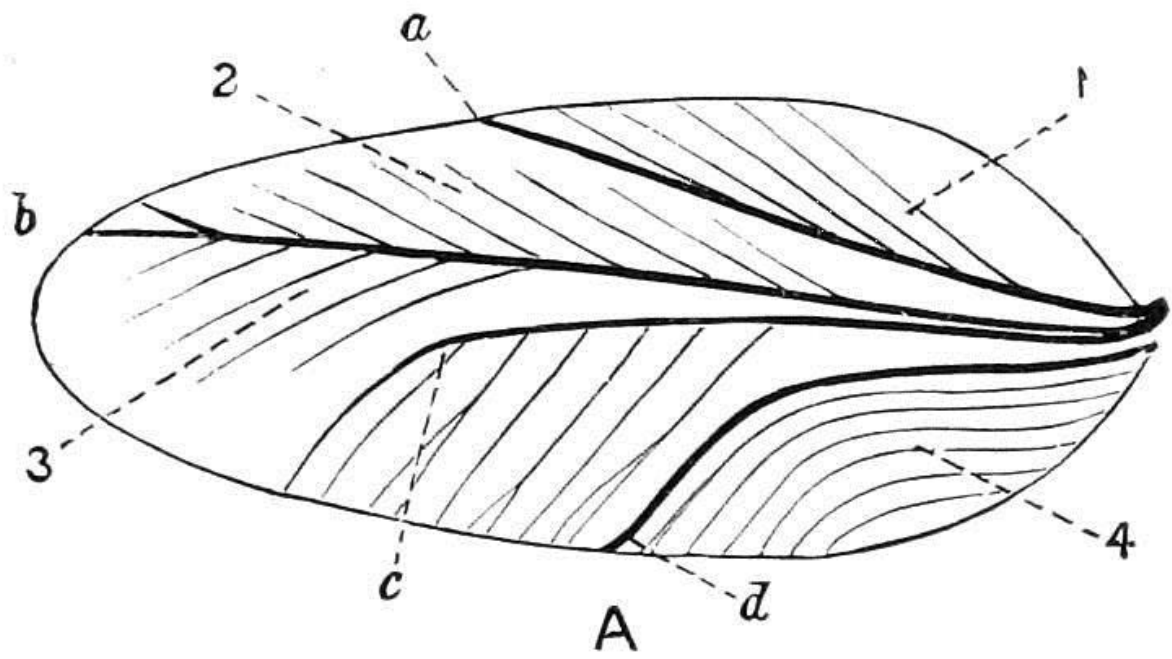
[back](#)



[back](#)

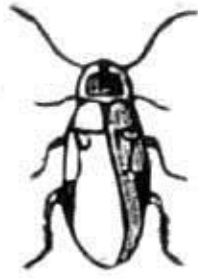


[back](#)



[back](#)

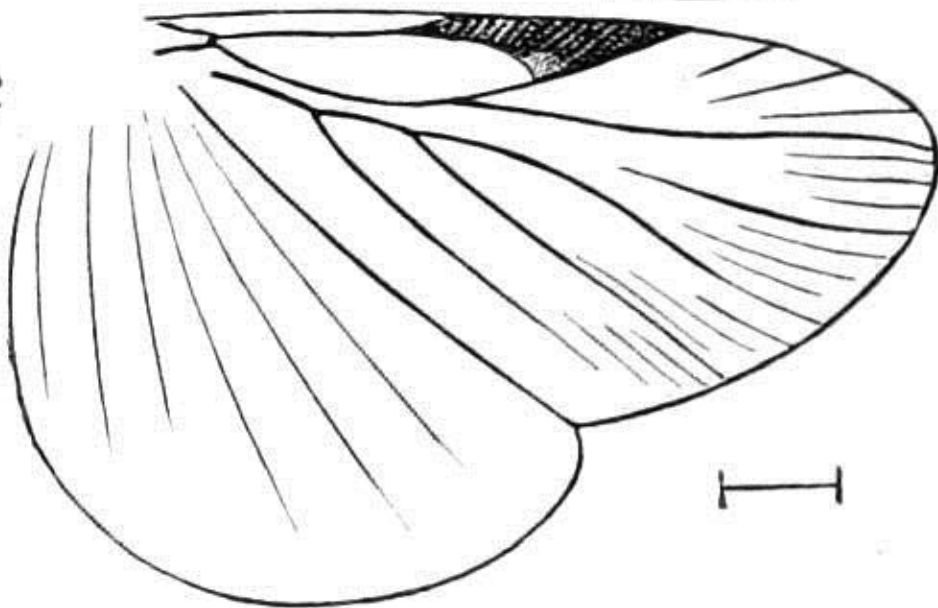
A



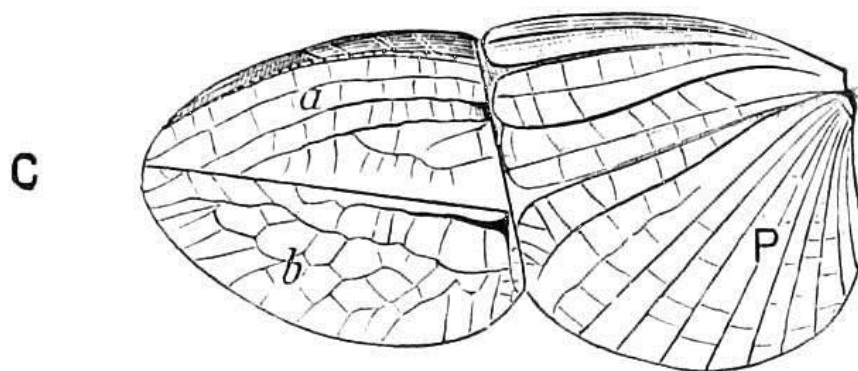
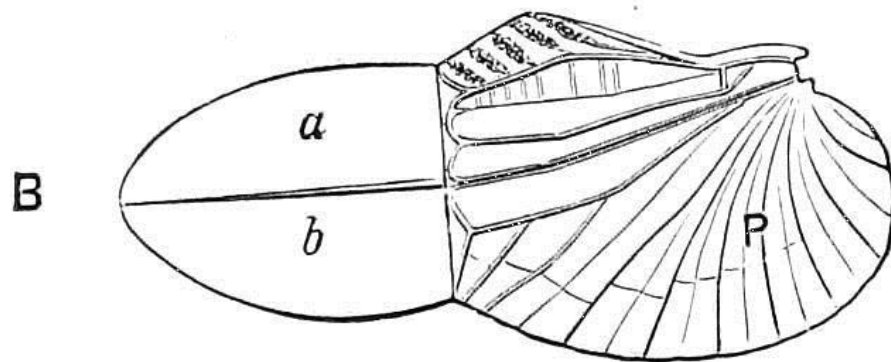
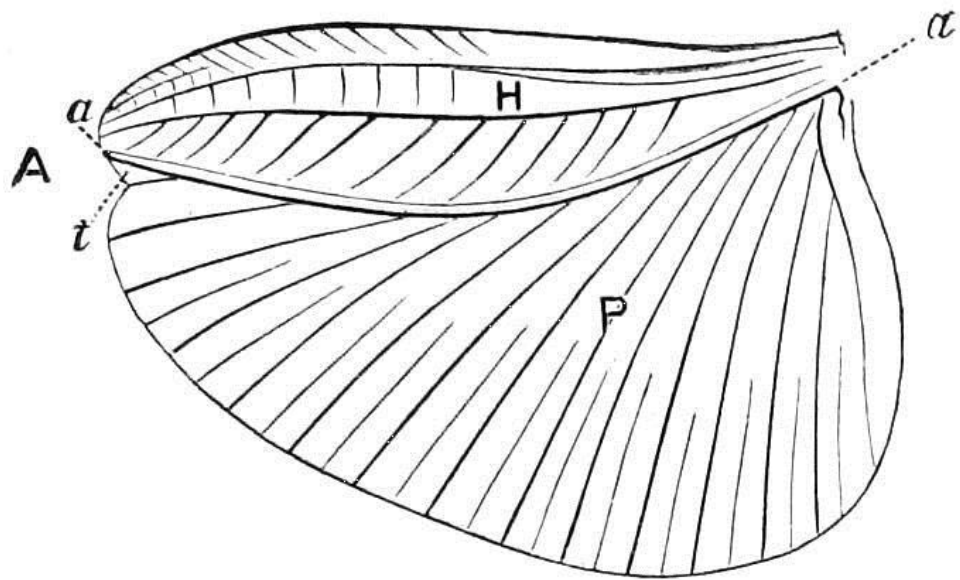
B



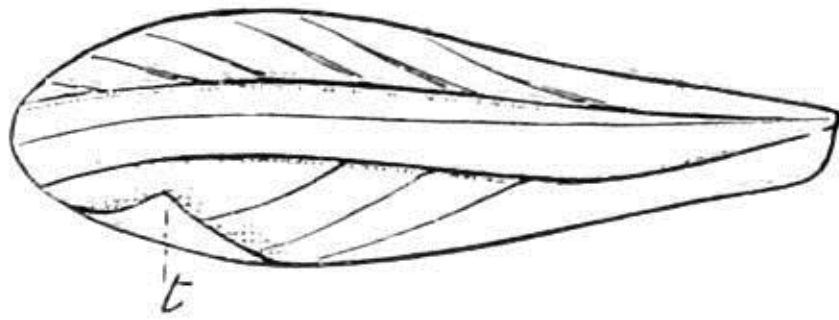
C



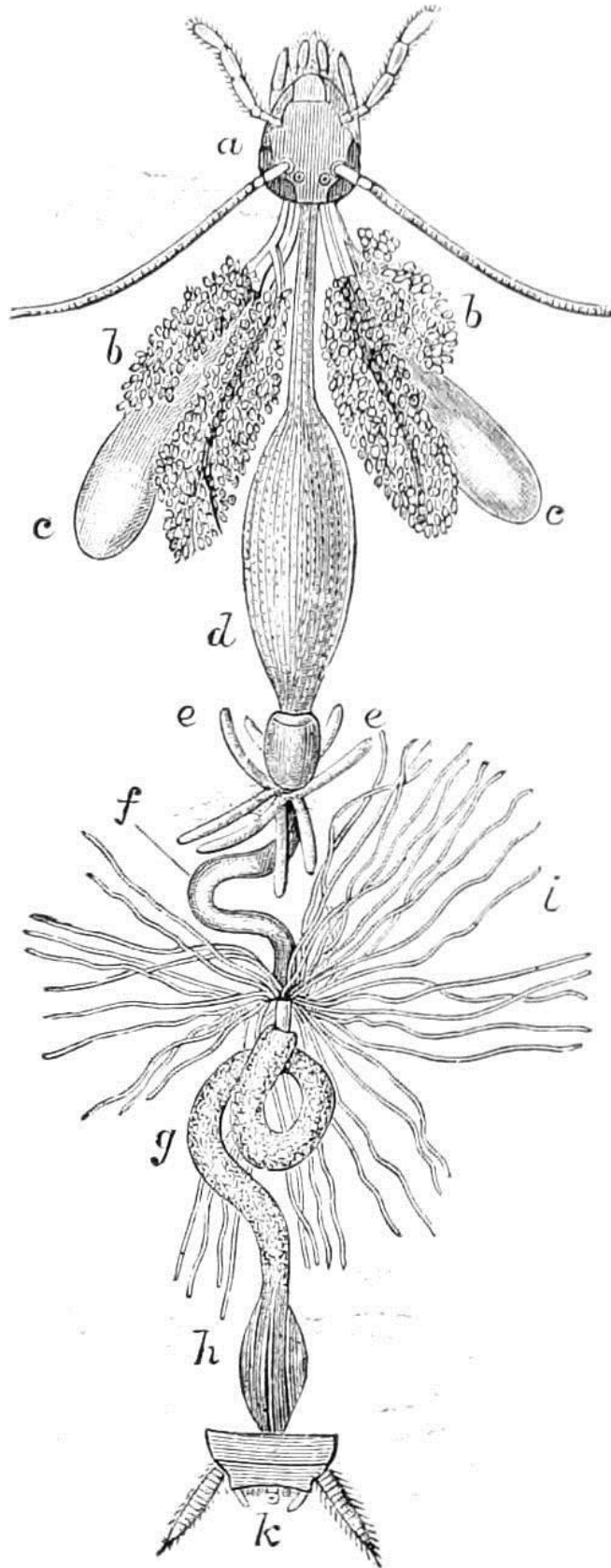
[back](#)



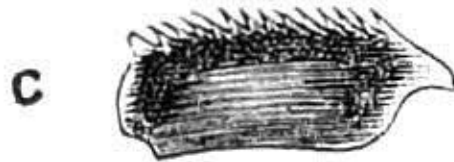
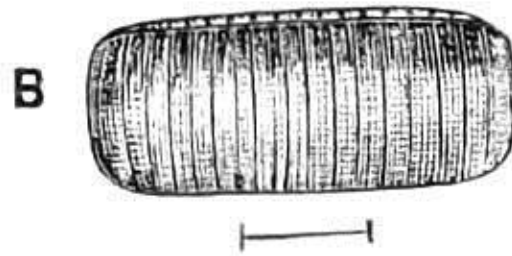
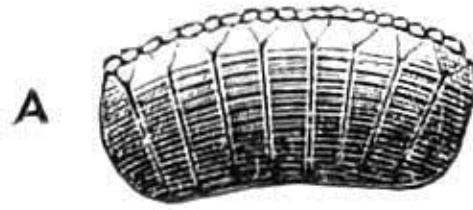
[back](#)



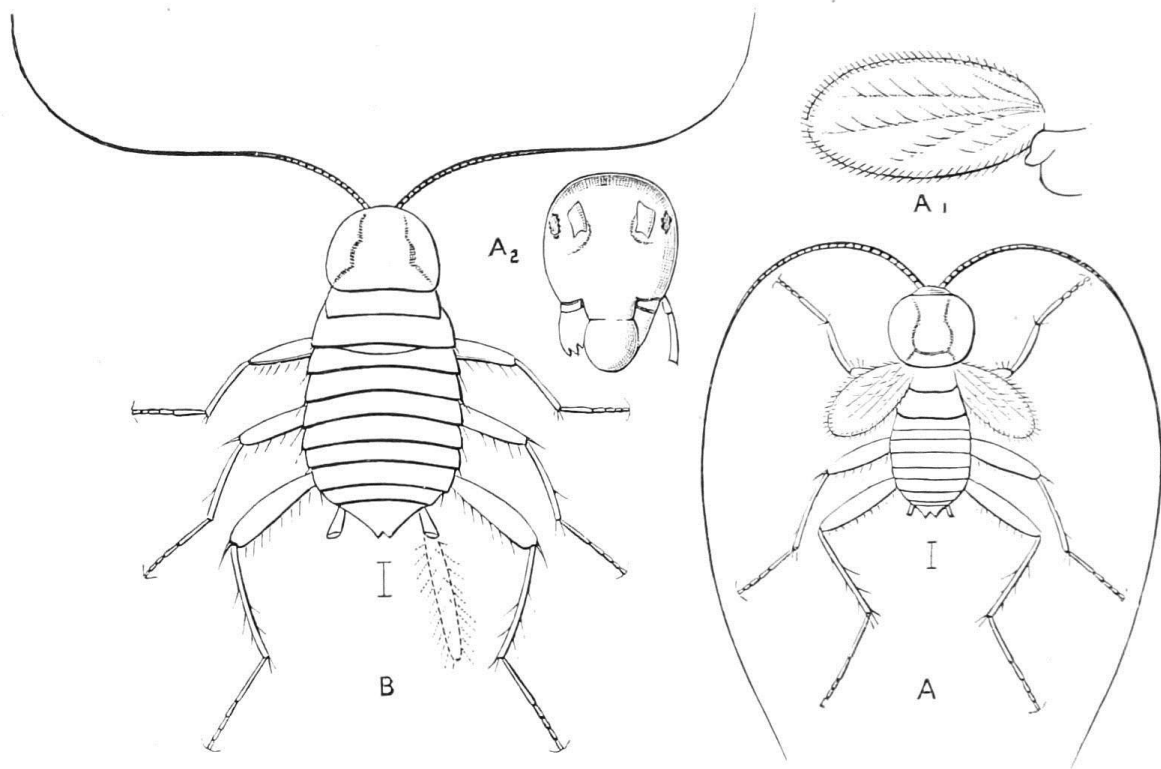
[back](#)



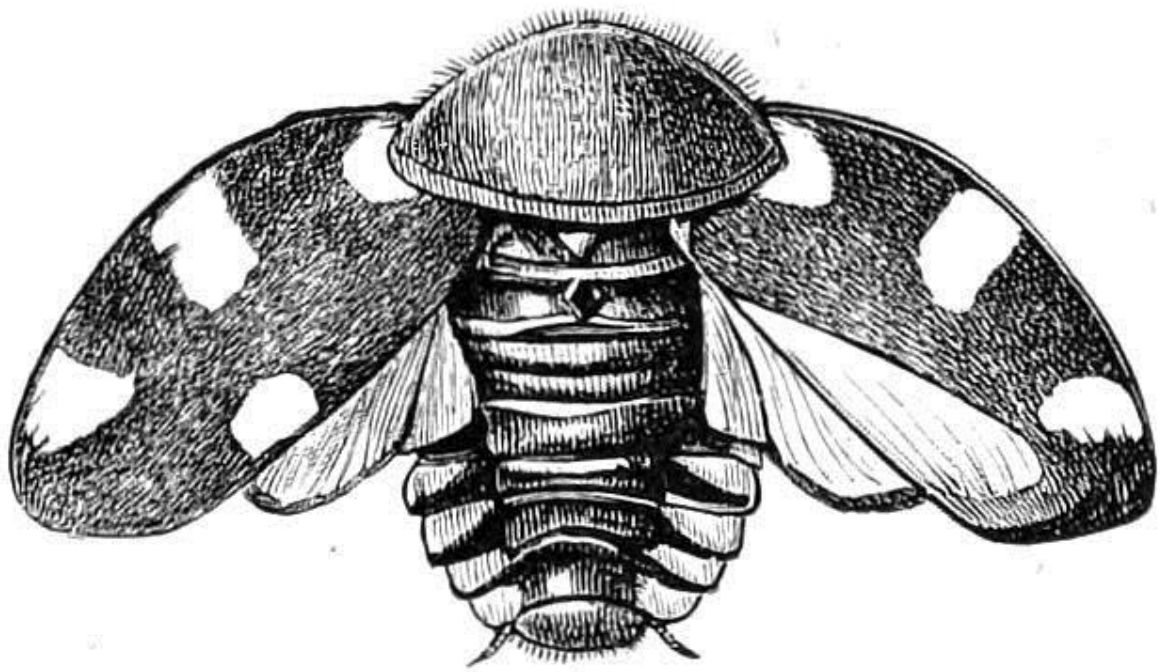
[back](#)



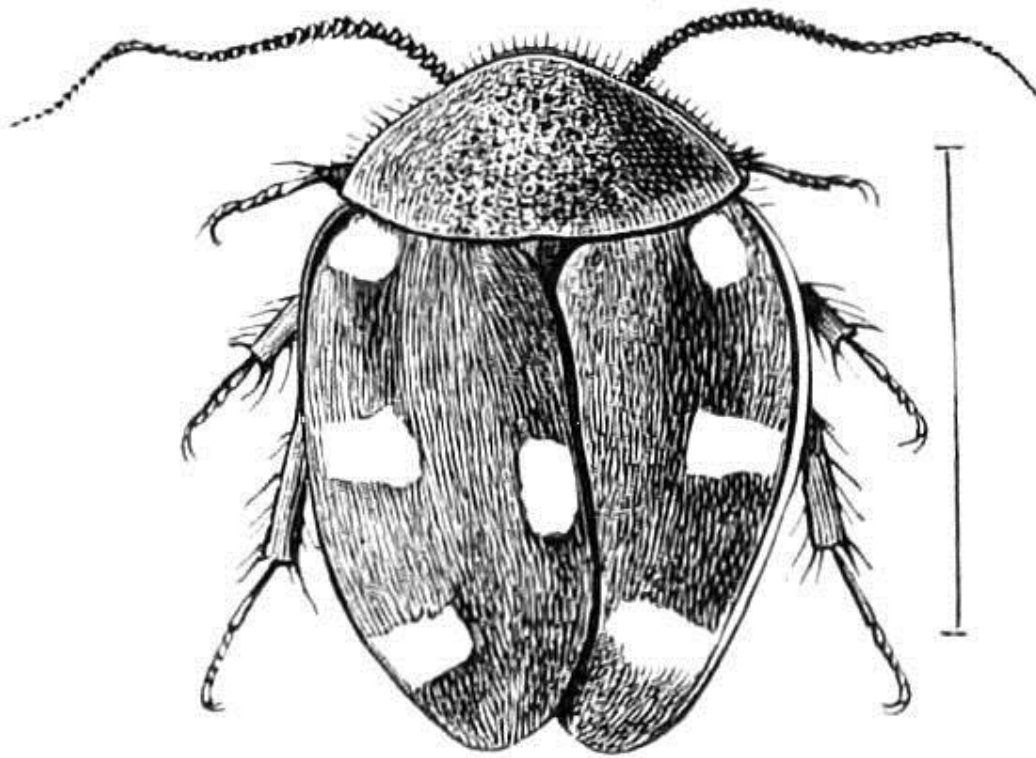
[back](#)



[back](#)

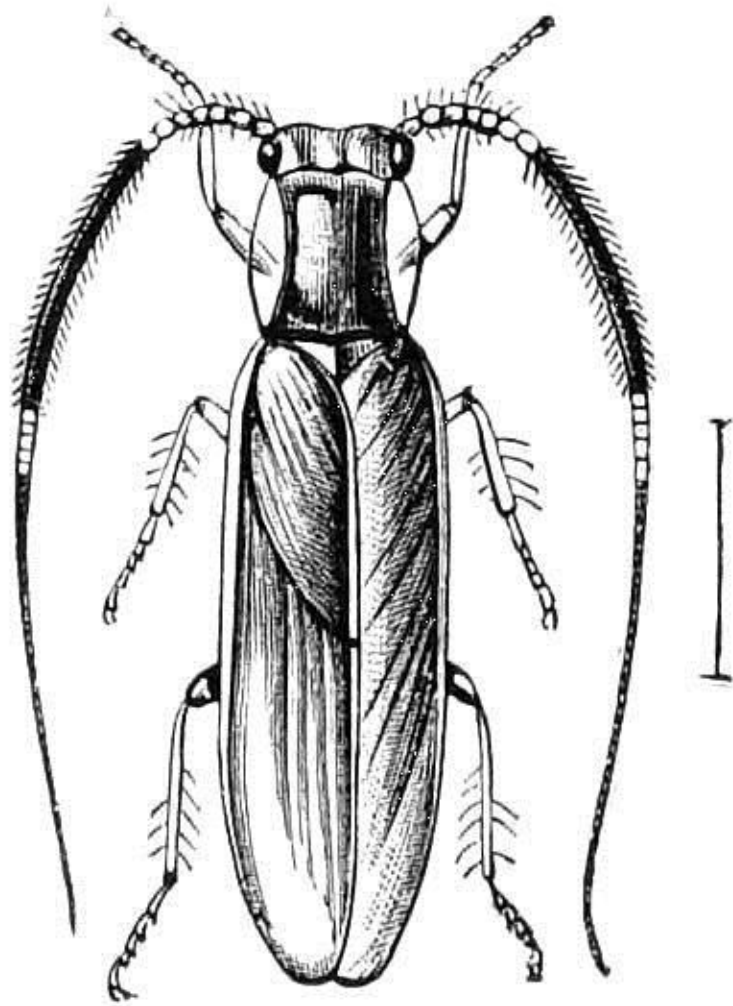


A

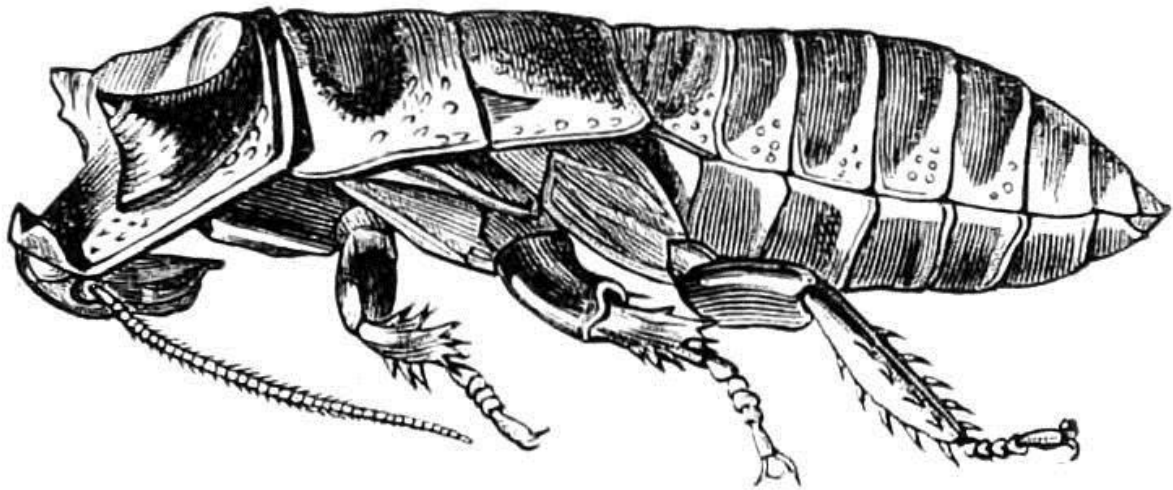


B

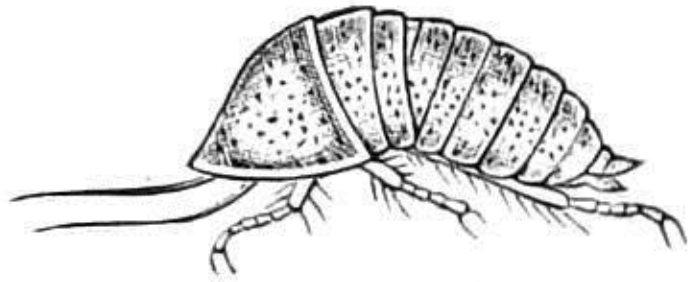
[back](#)



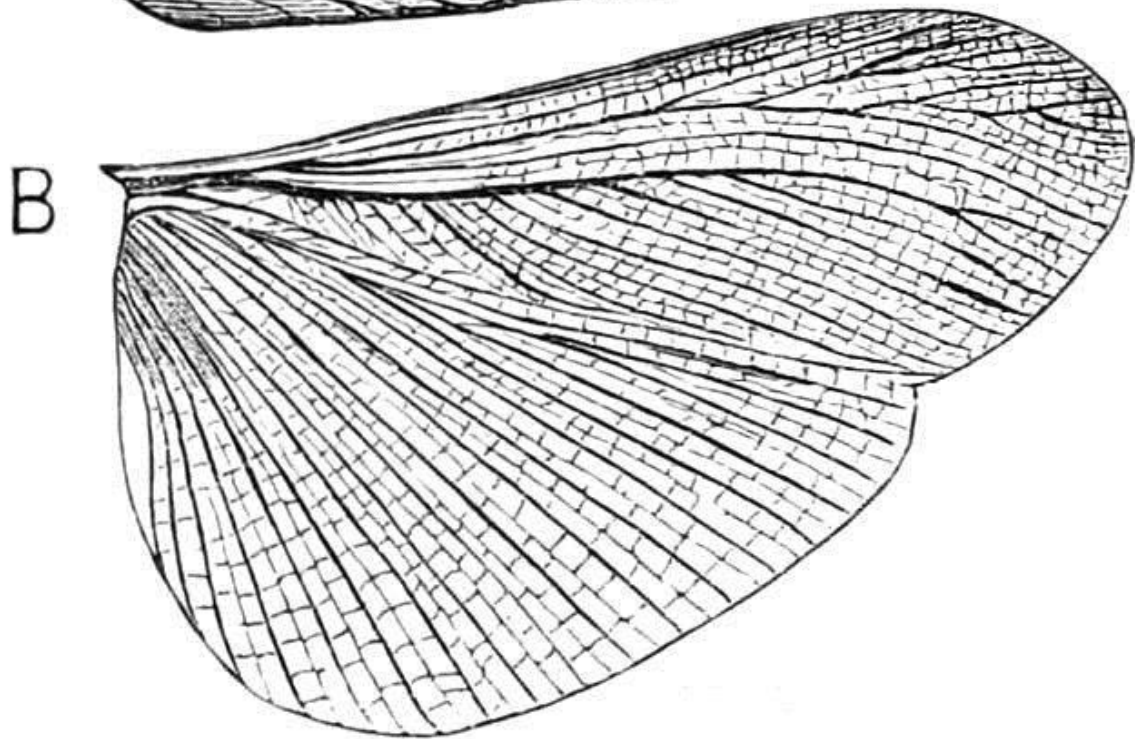
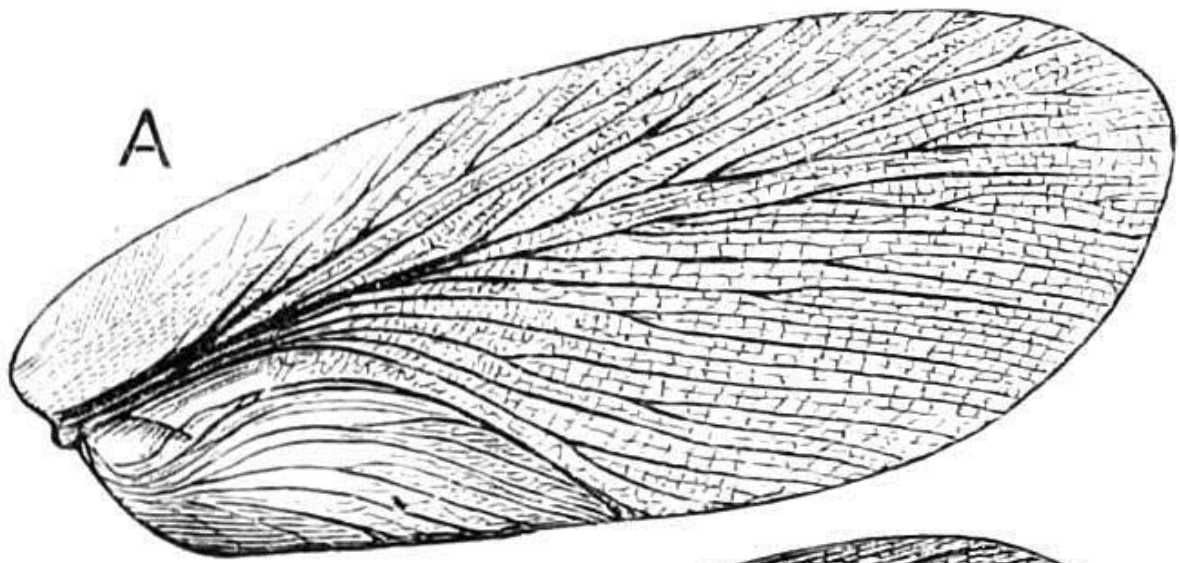
[back](#)



[back](#)



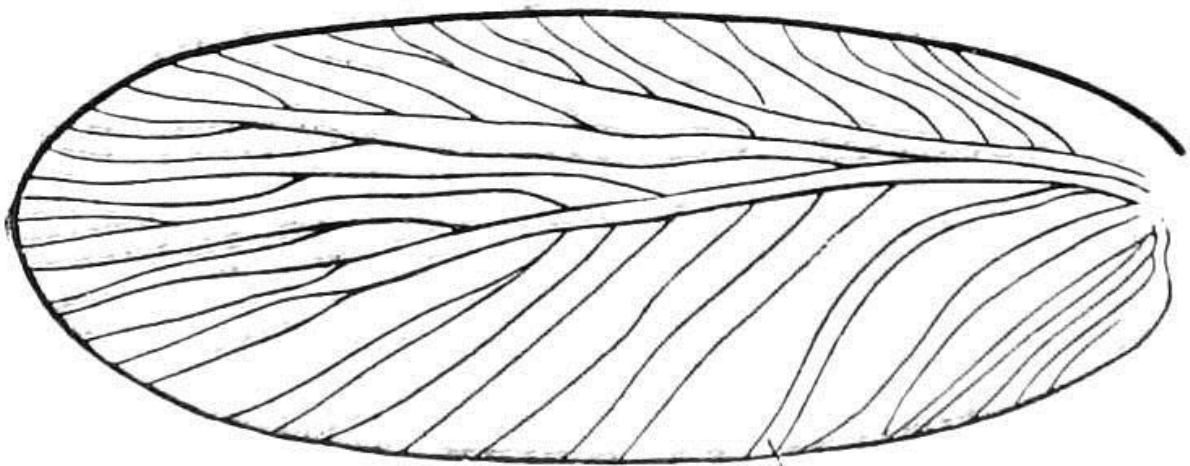
[back](#)



[back](#)



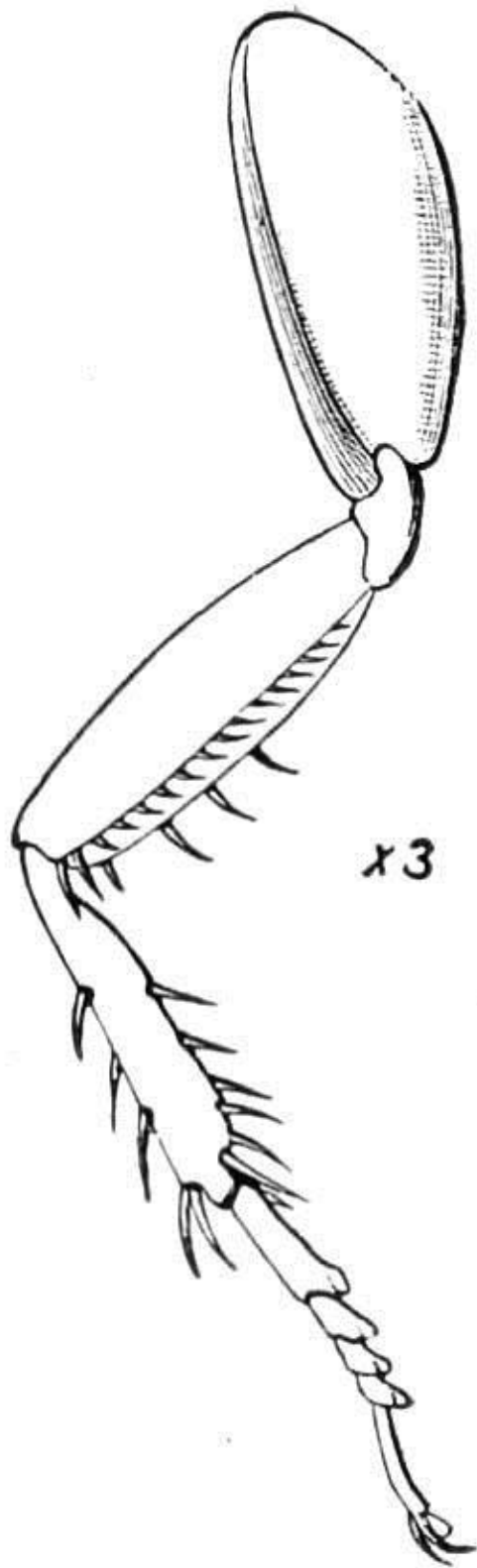
A



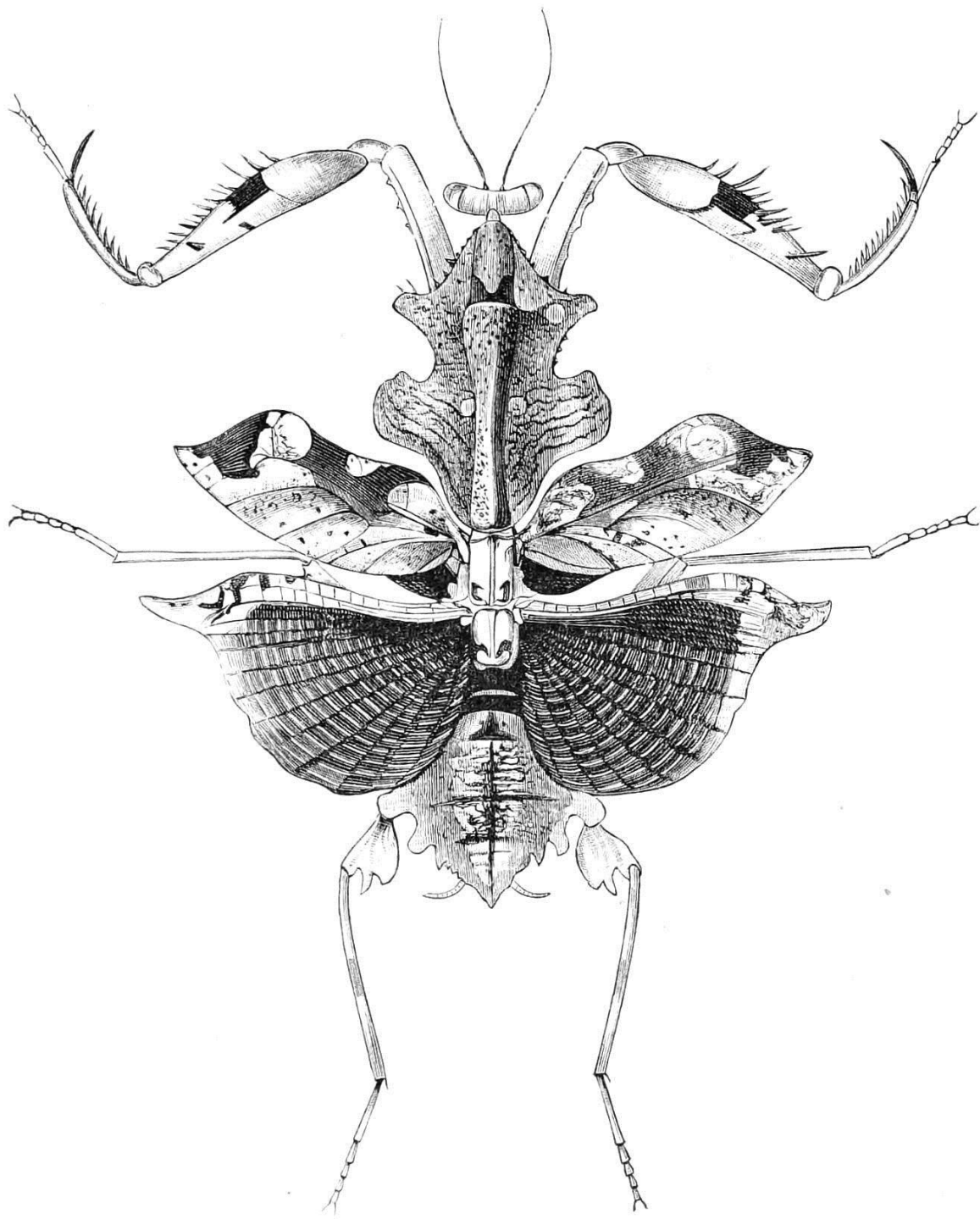
B

a

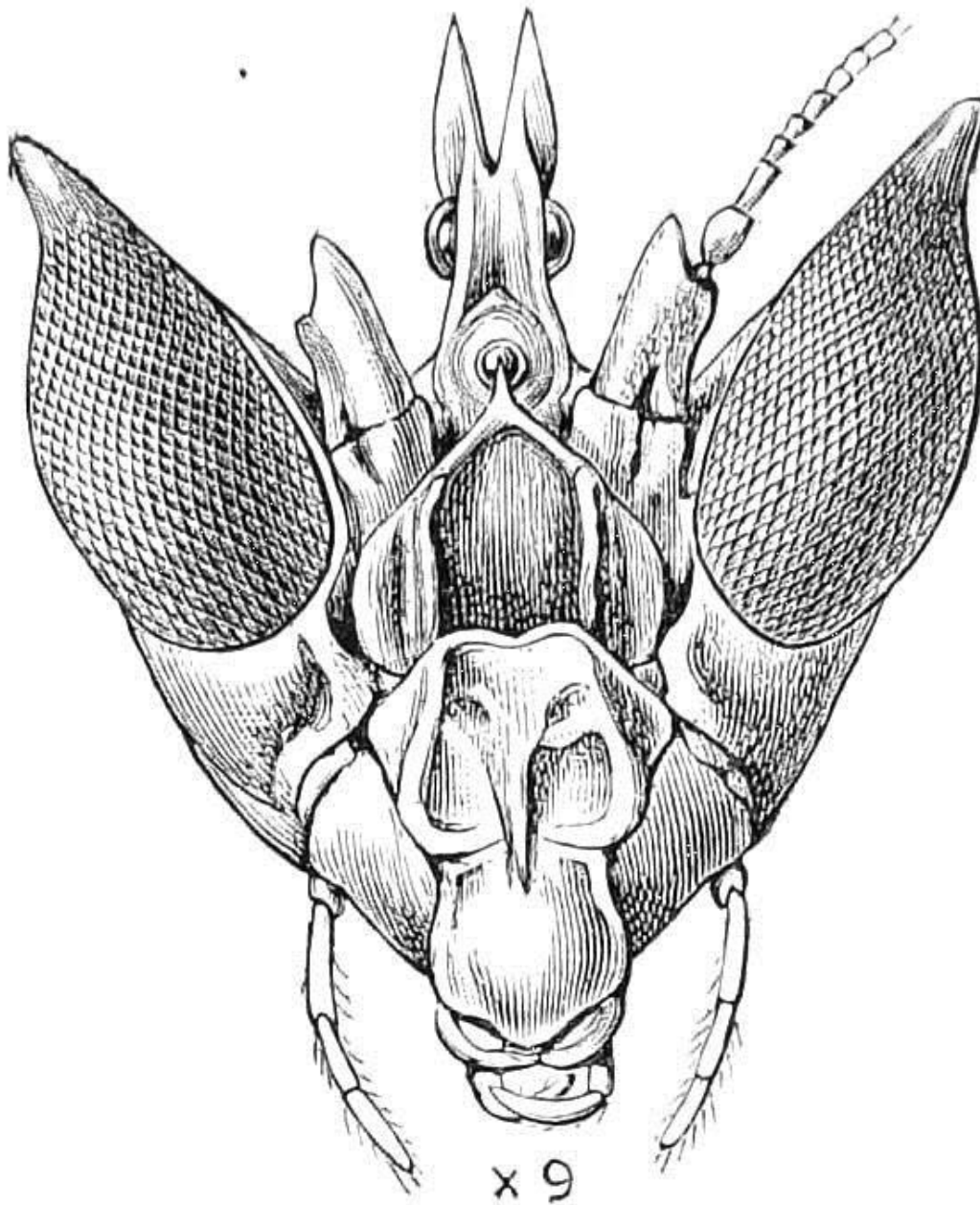
[back](#)



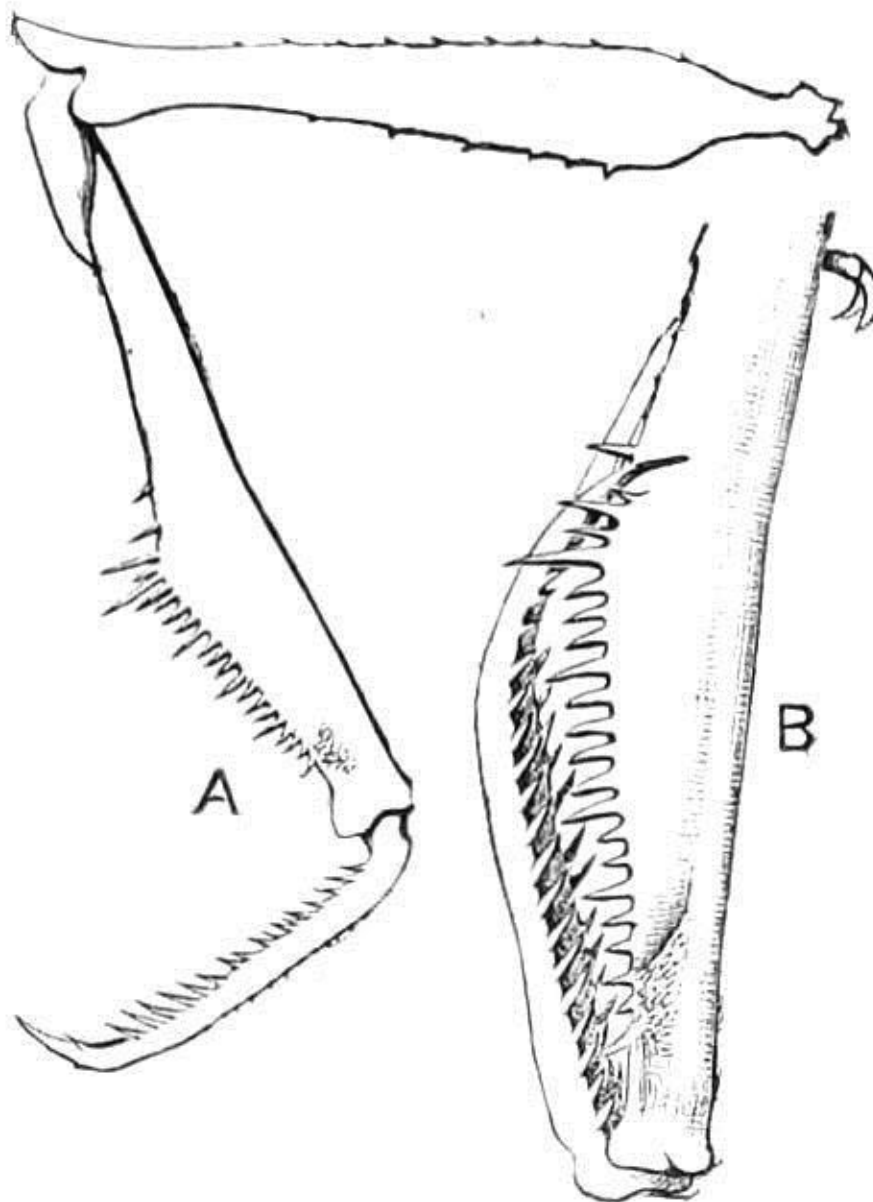
[back](#)



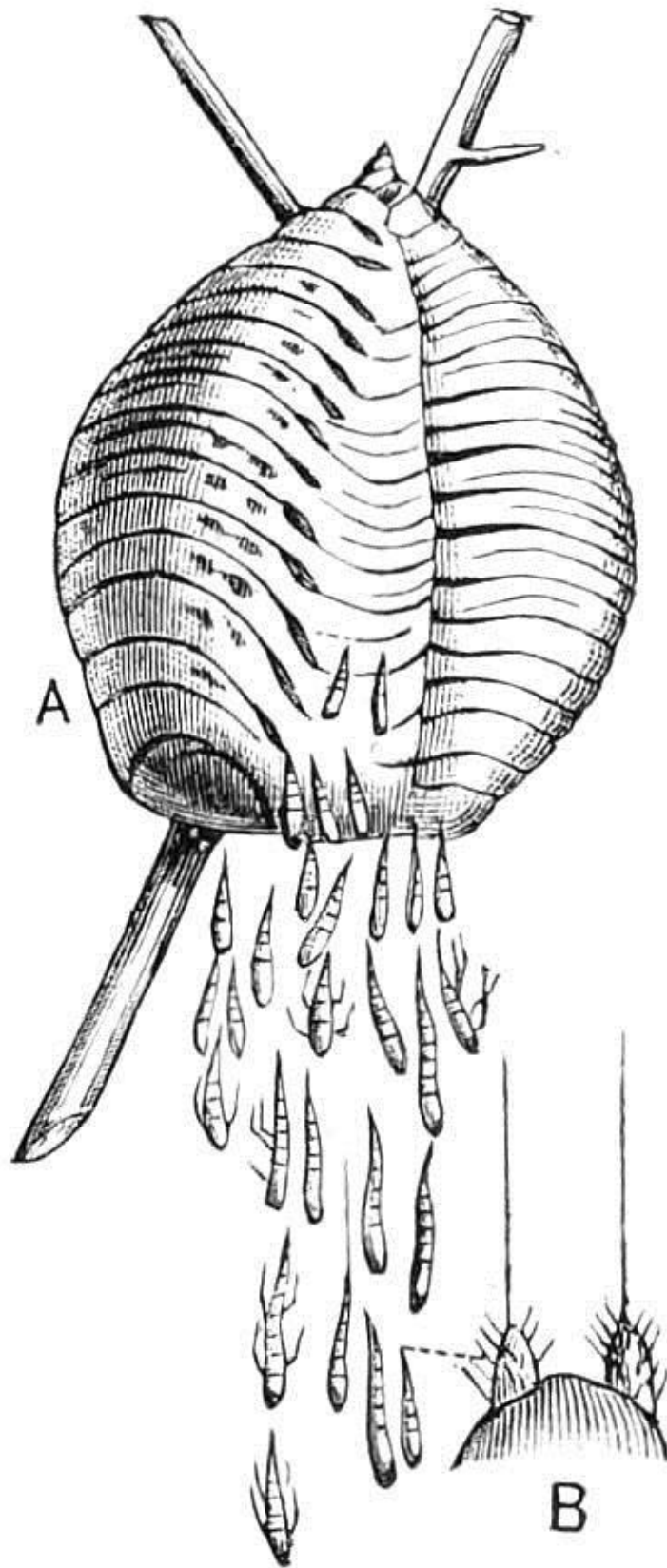
[back](#)



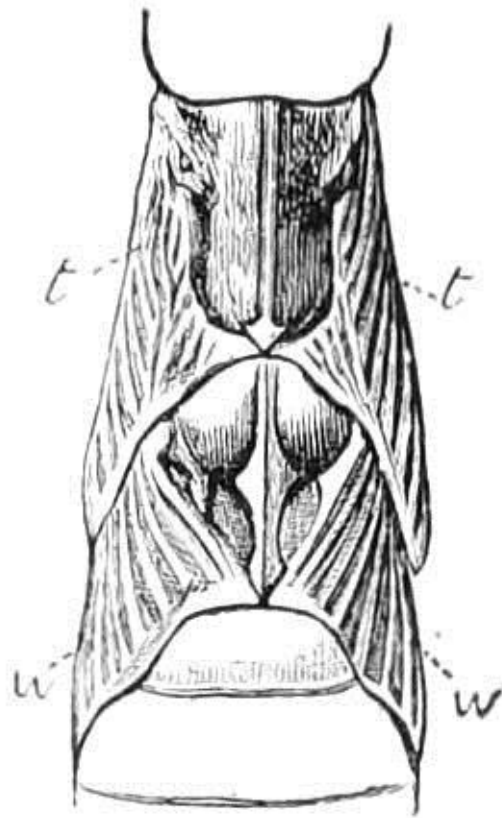
[back](#)



[back](#)

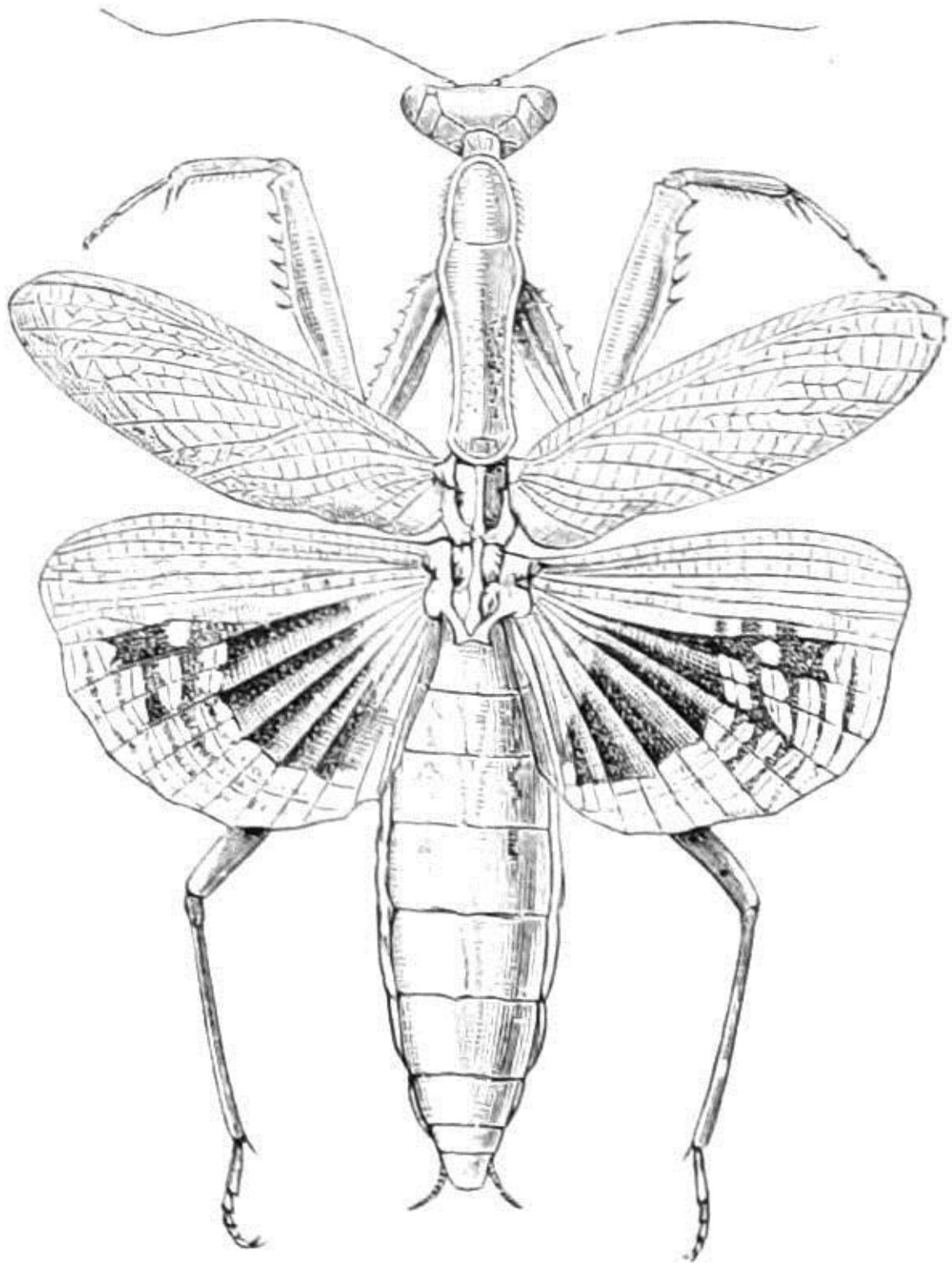


[back](#)

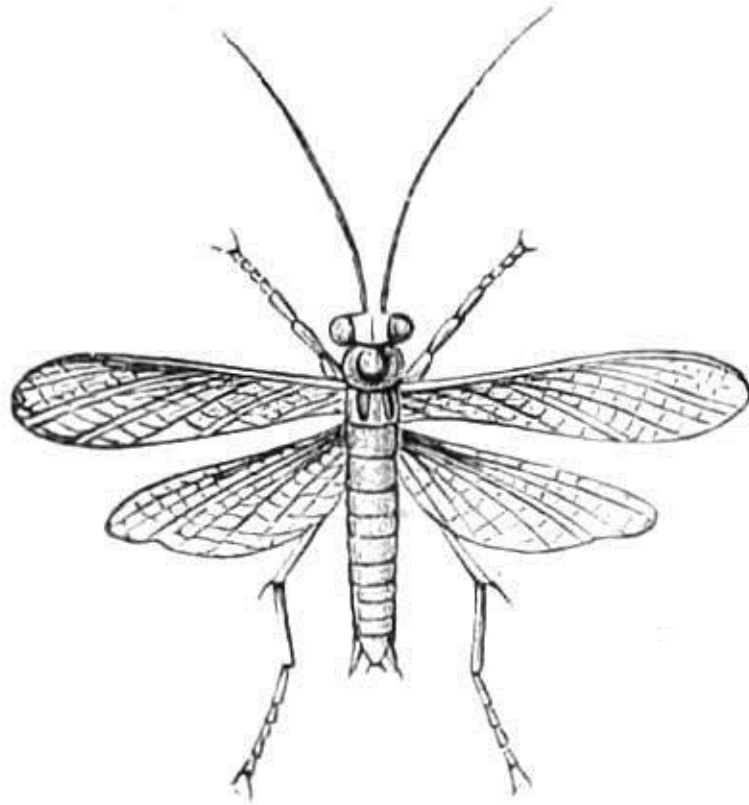


x 4

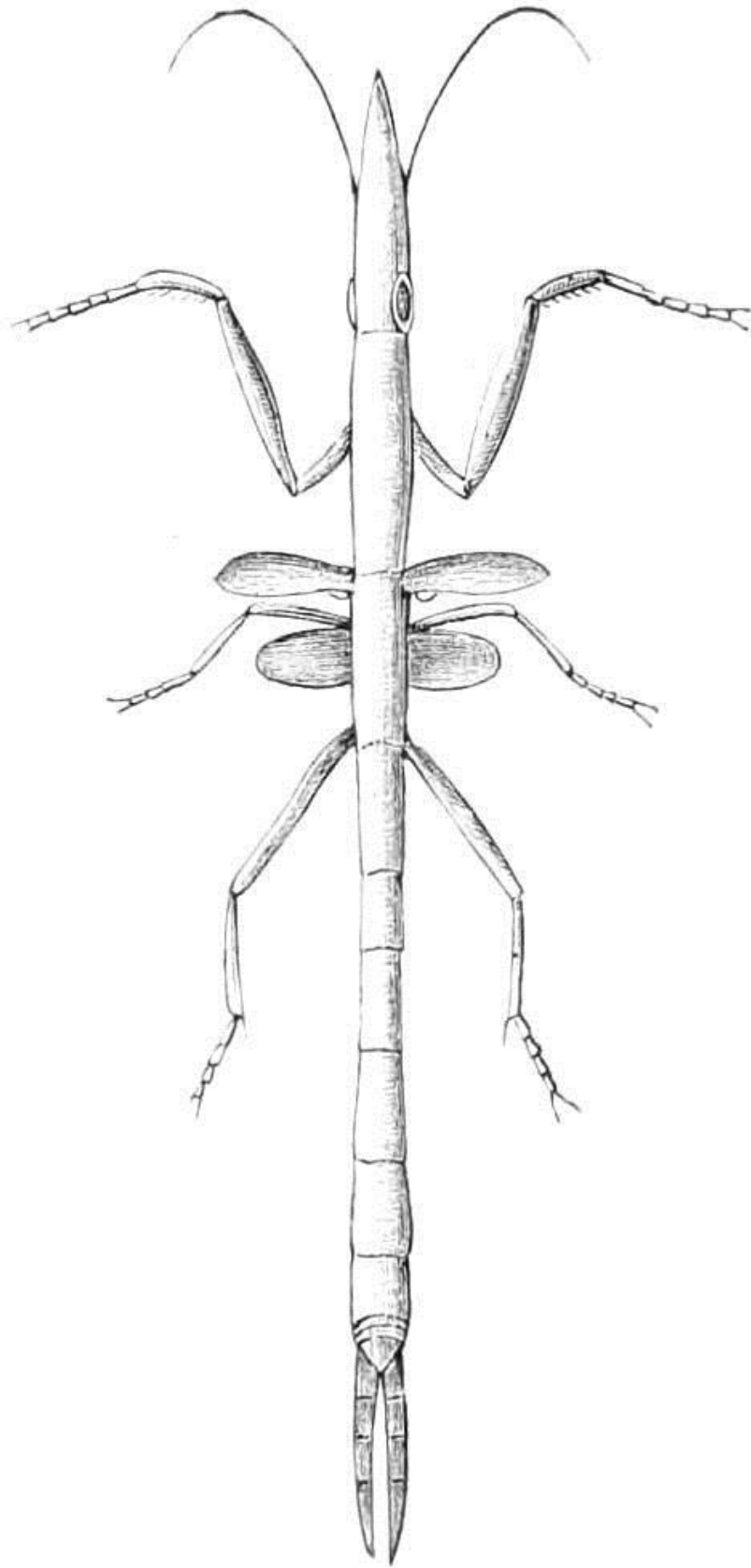
[back](#)



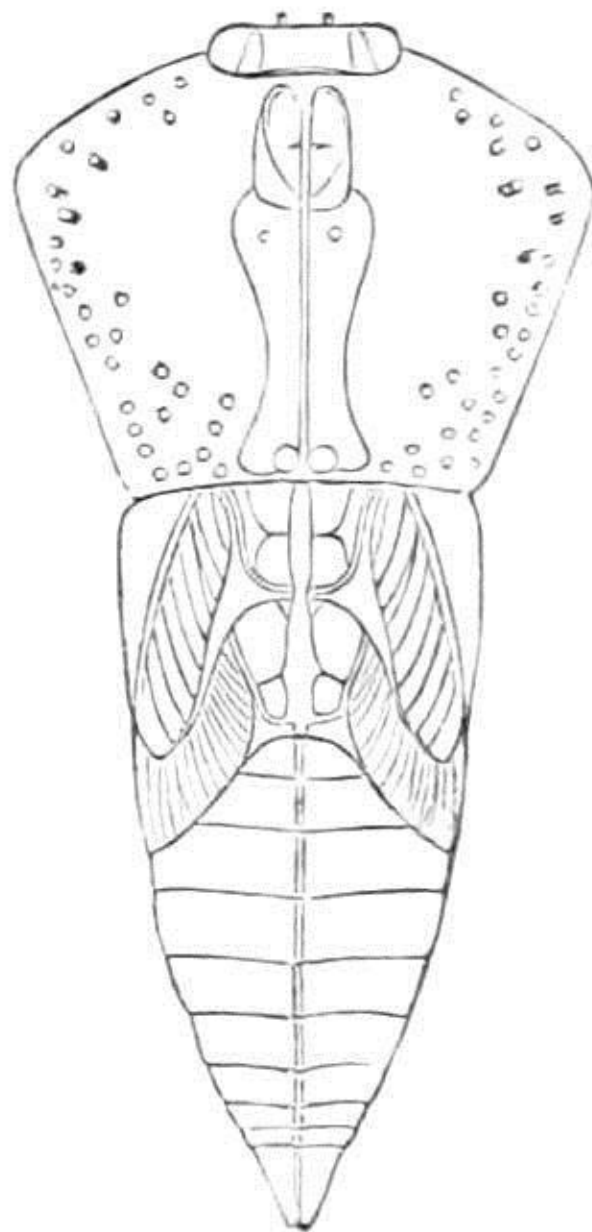
[back](#)



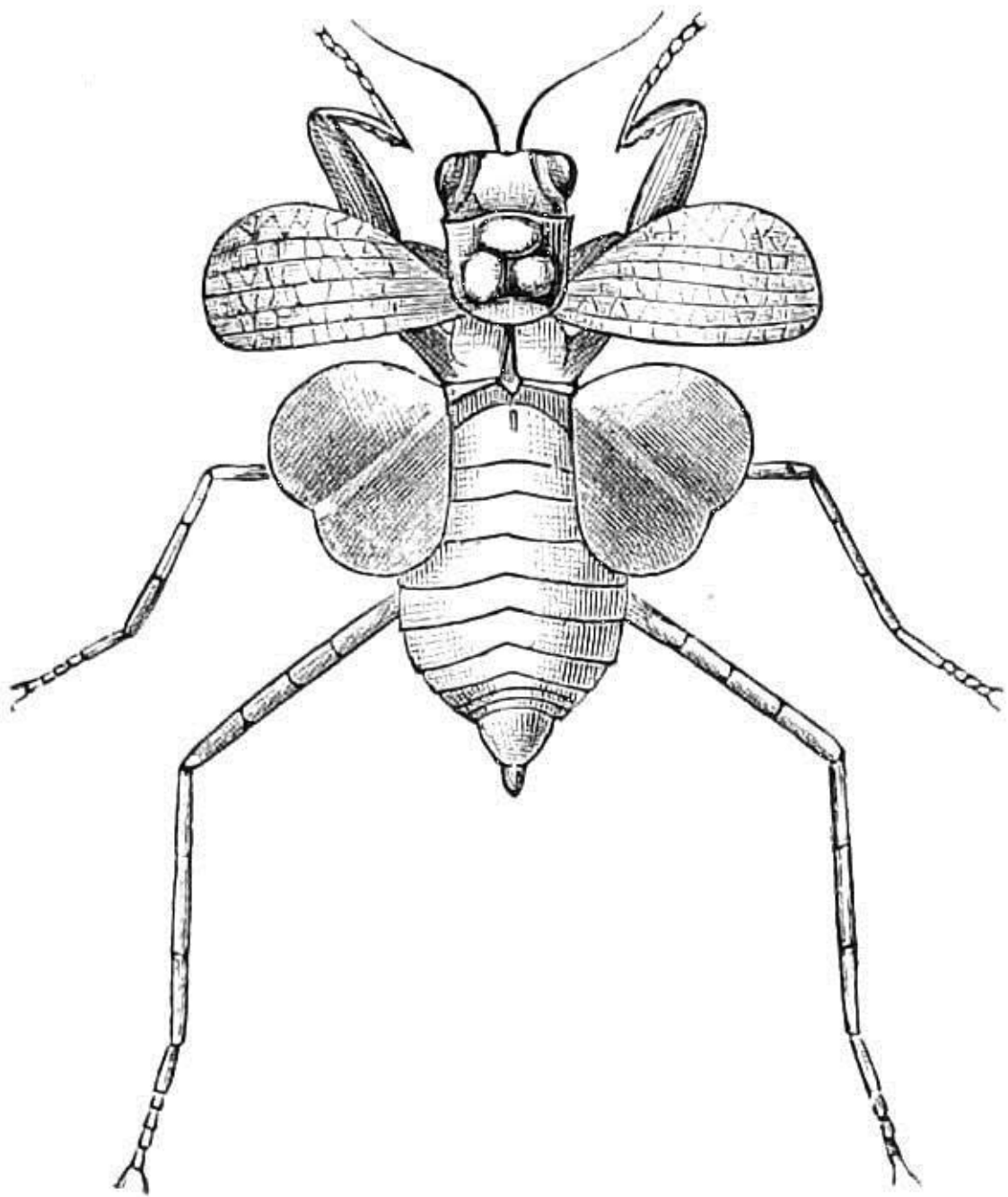
[back](#)



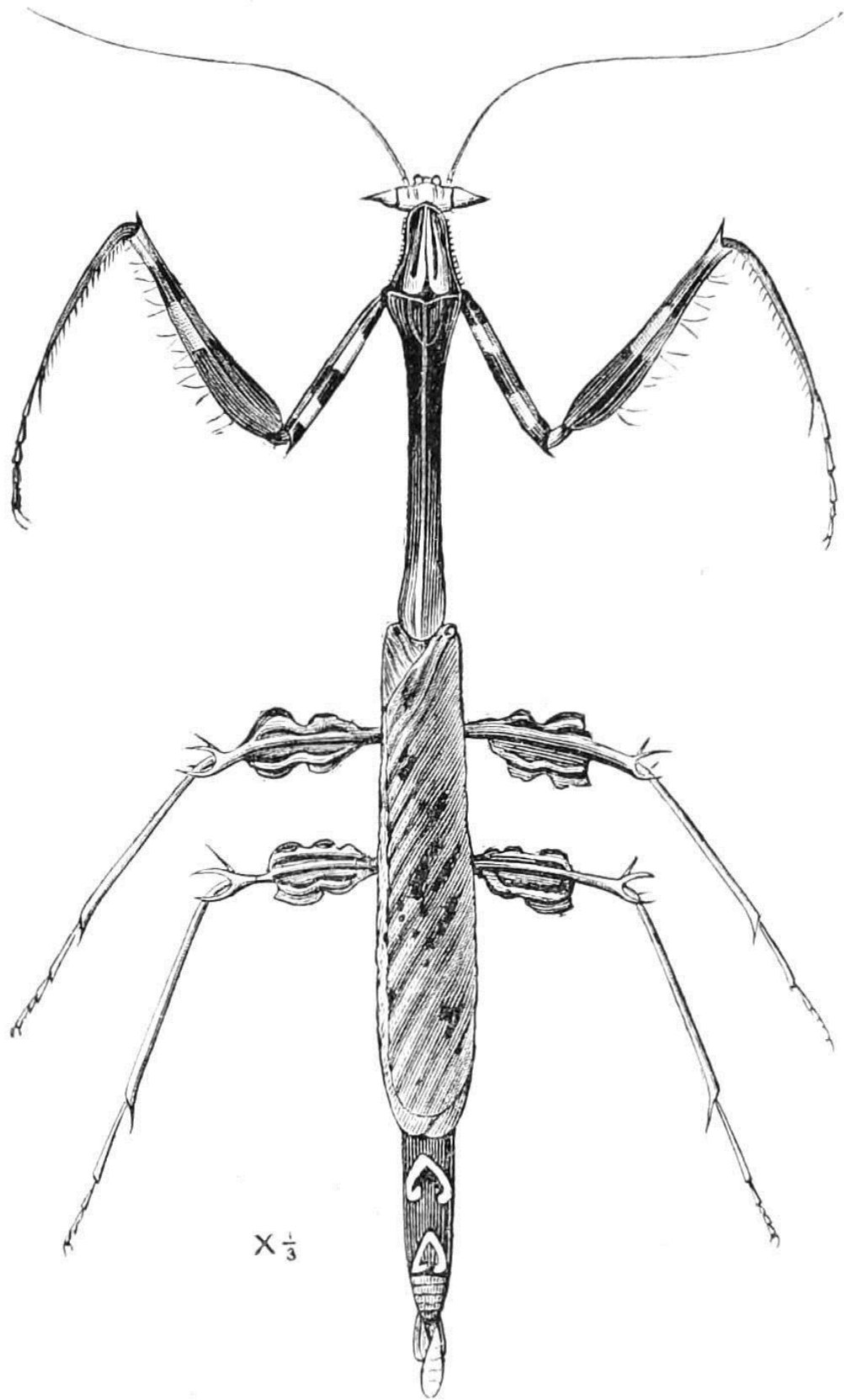
[back](#)



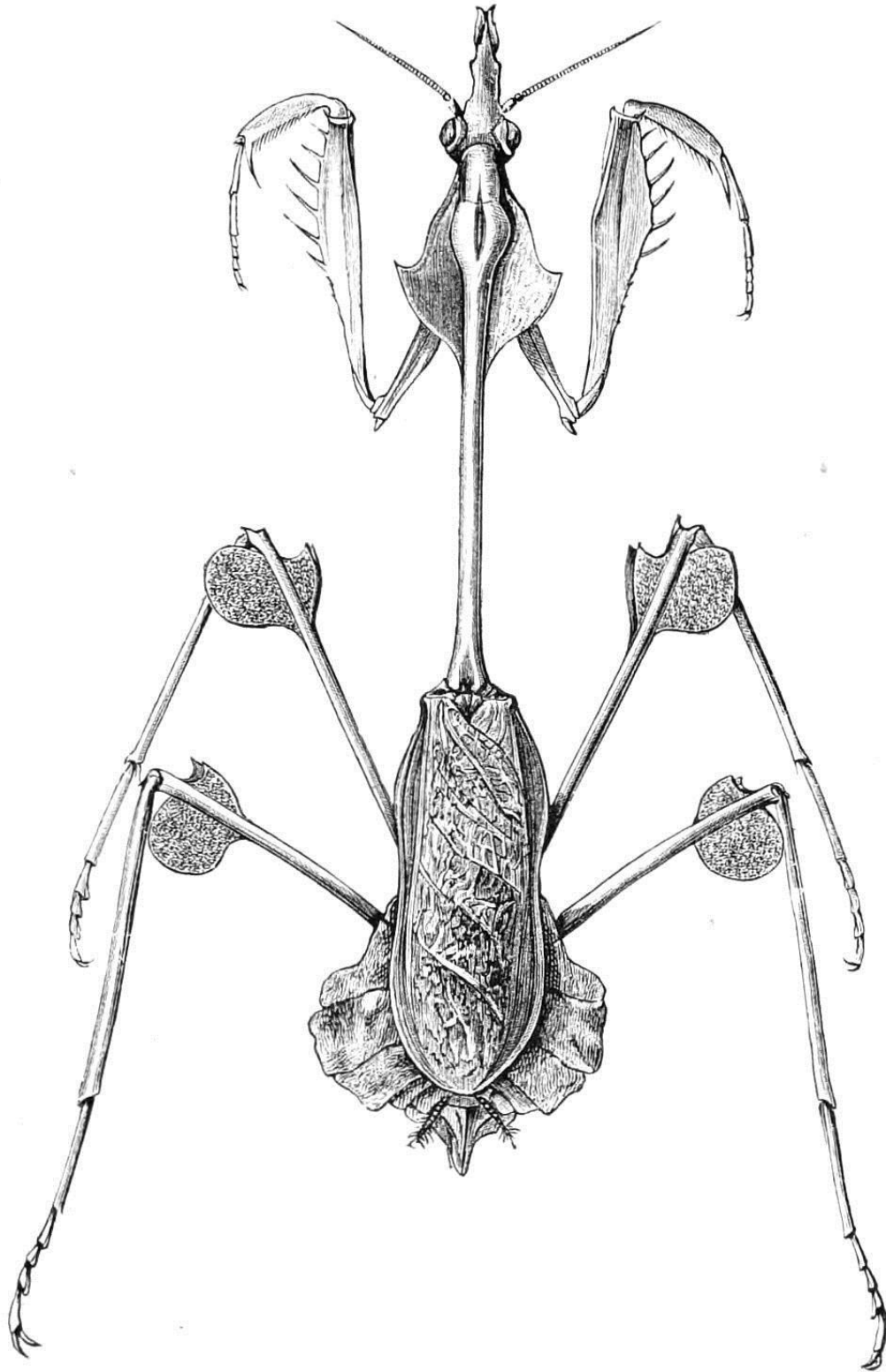
[back](#)



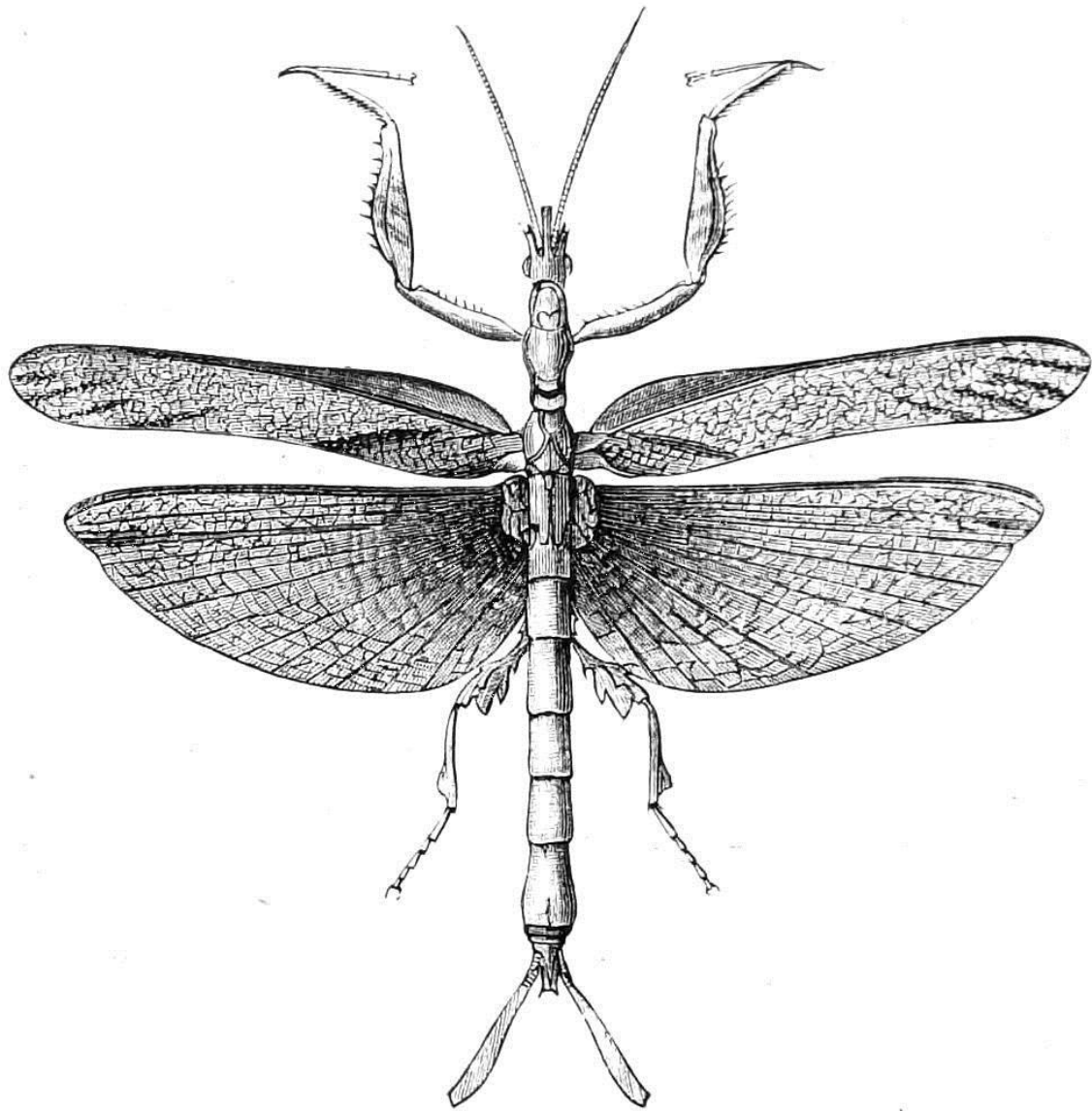
[back](#)



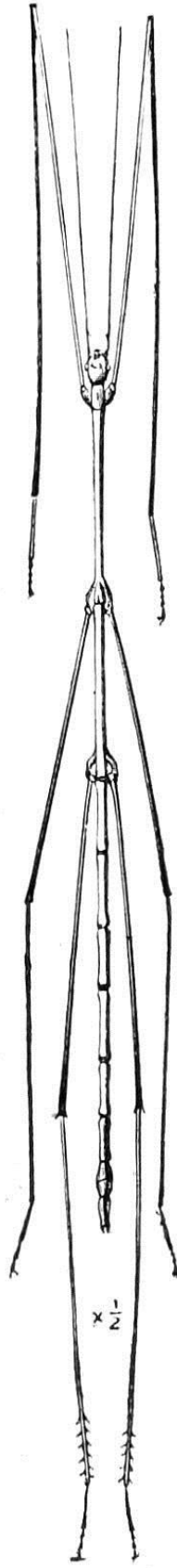
[back](#)



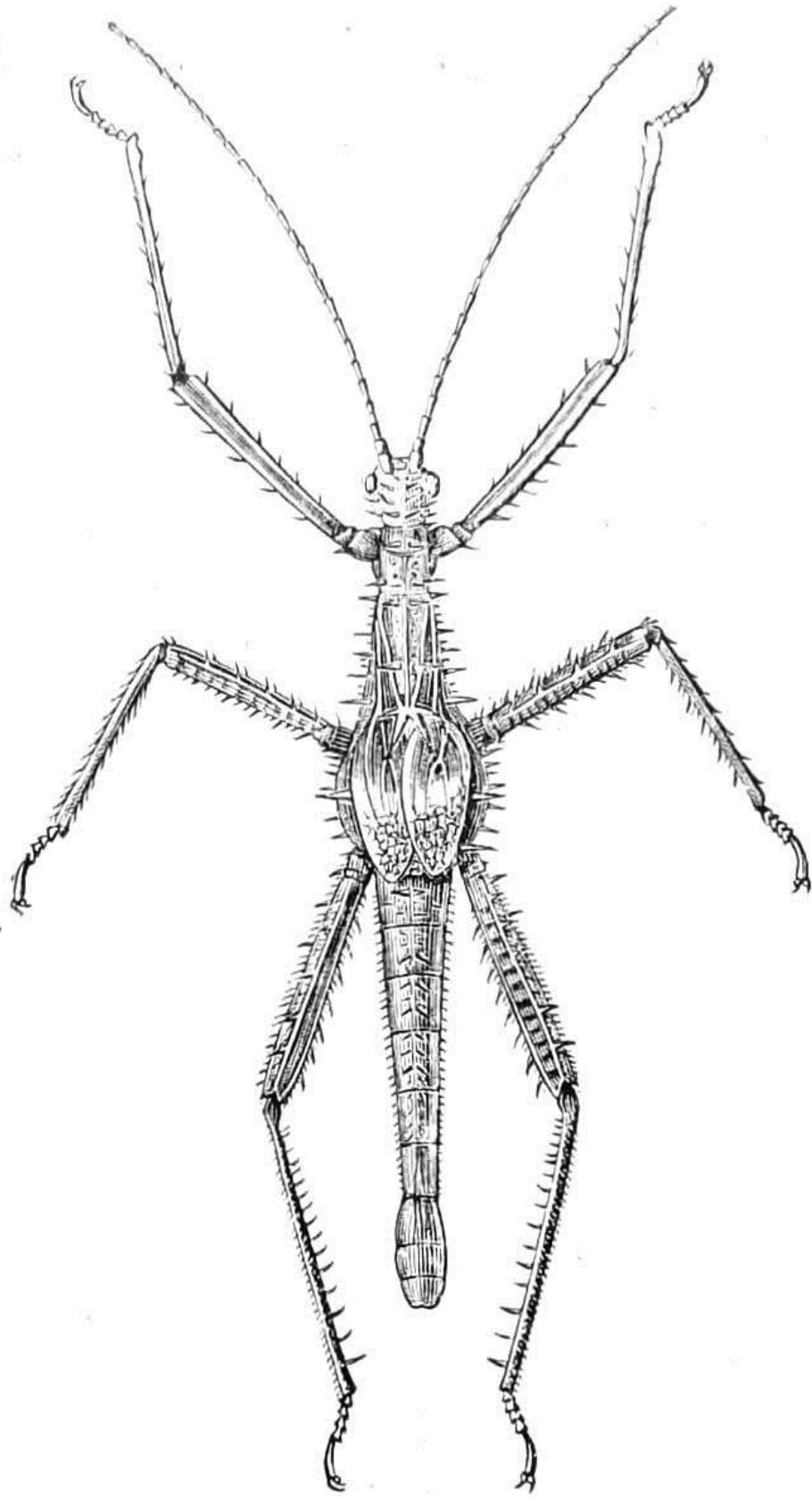
[back](#)



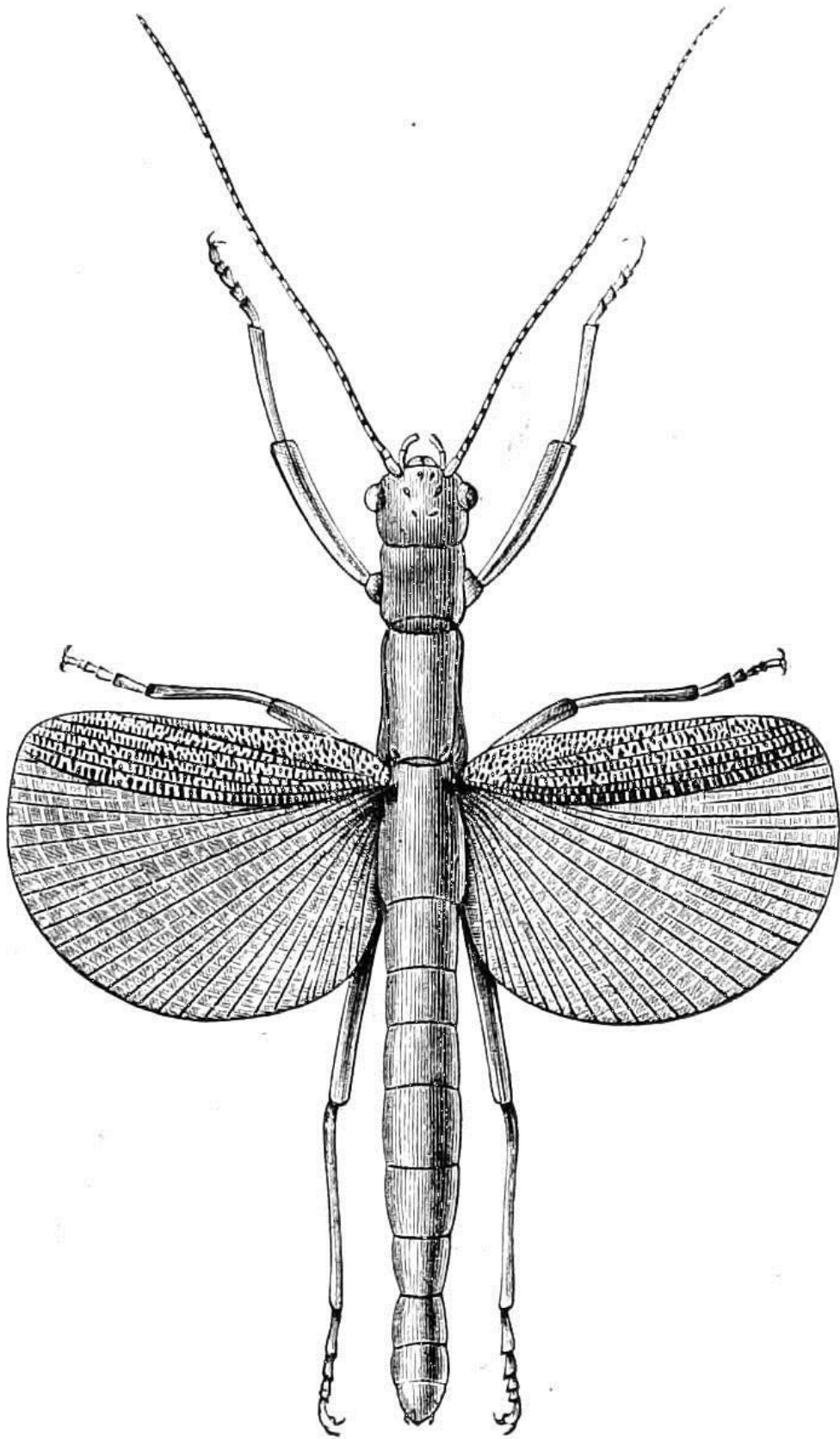
[back](#)



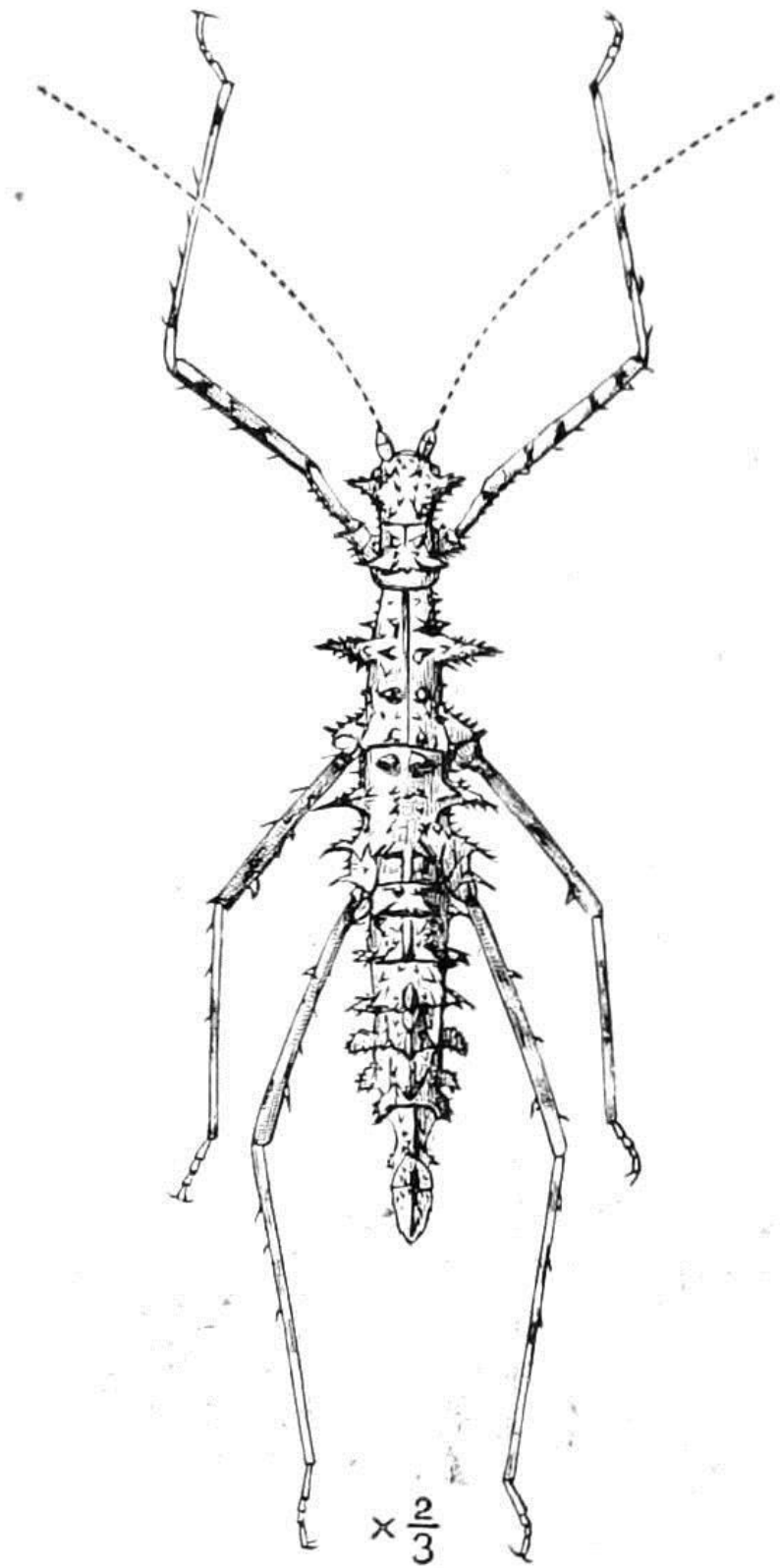
[back](#)



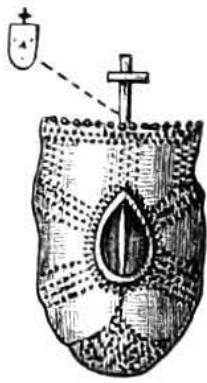
[back](#)



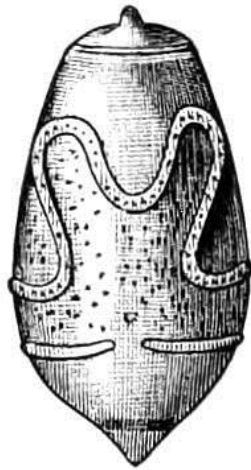
[back](#)



[back](#)



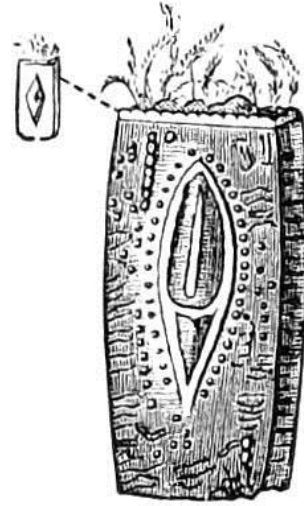
A



B

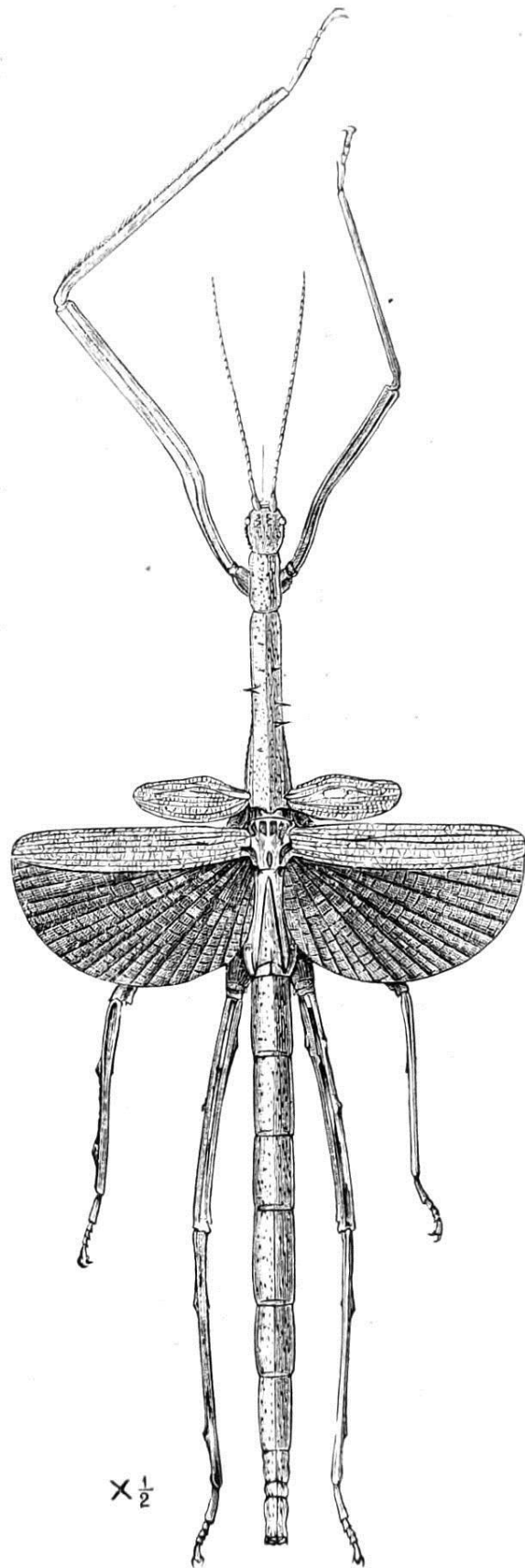


C



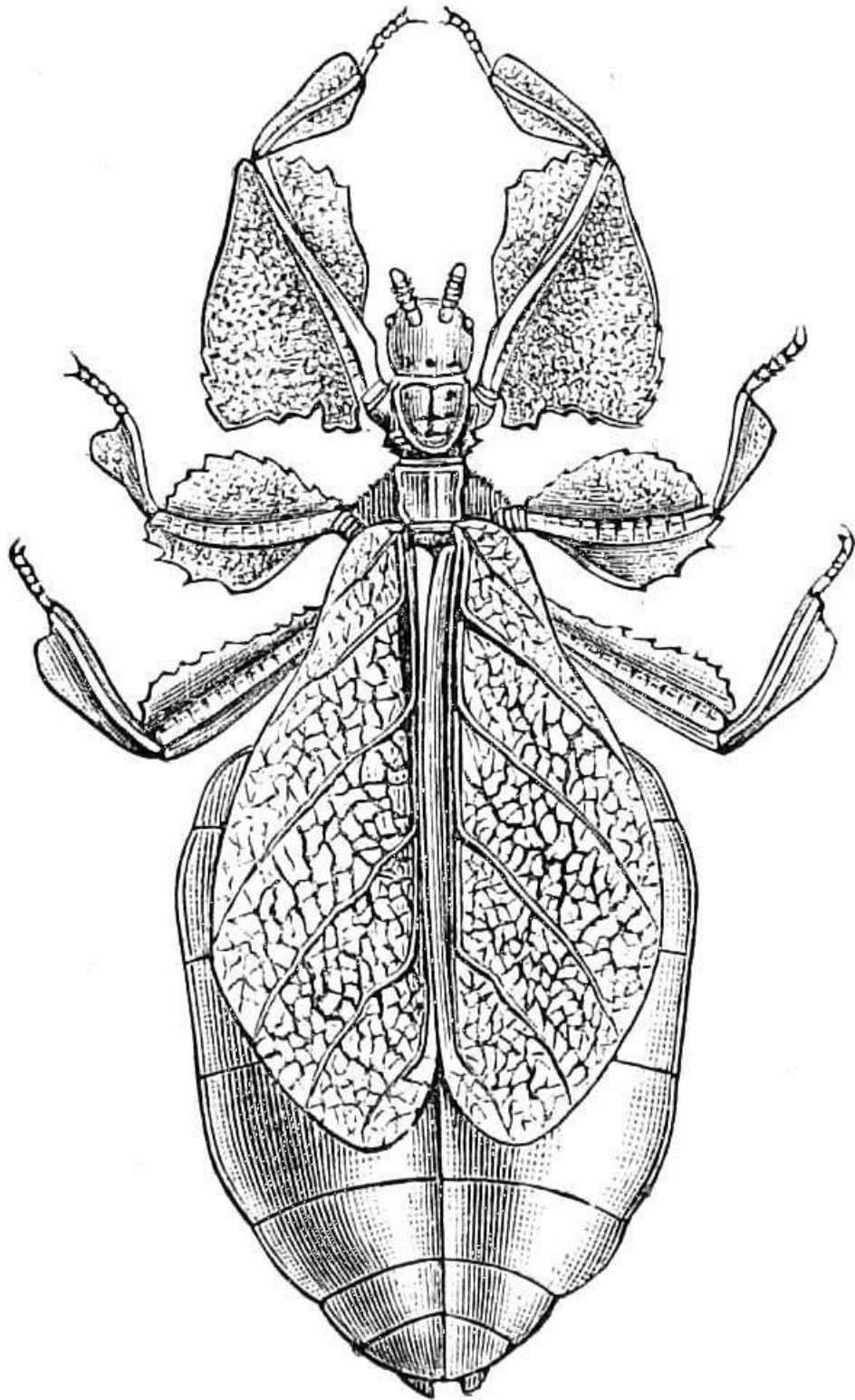
D

[back](#)



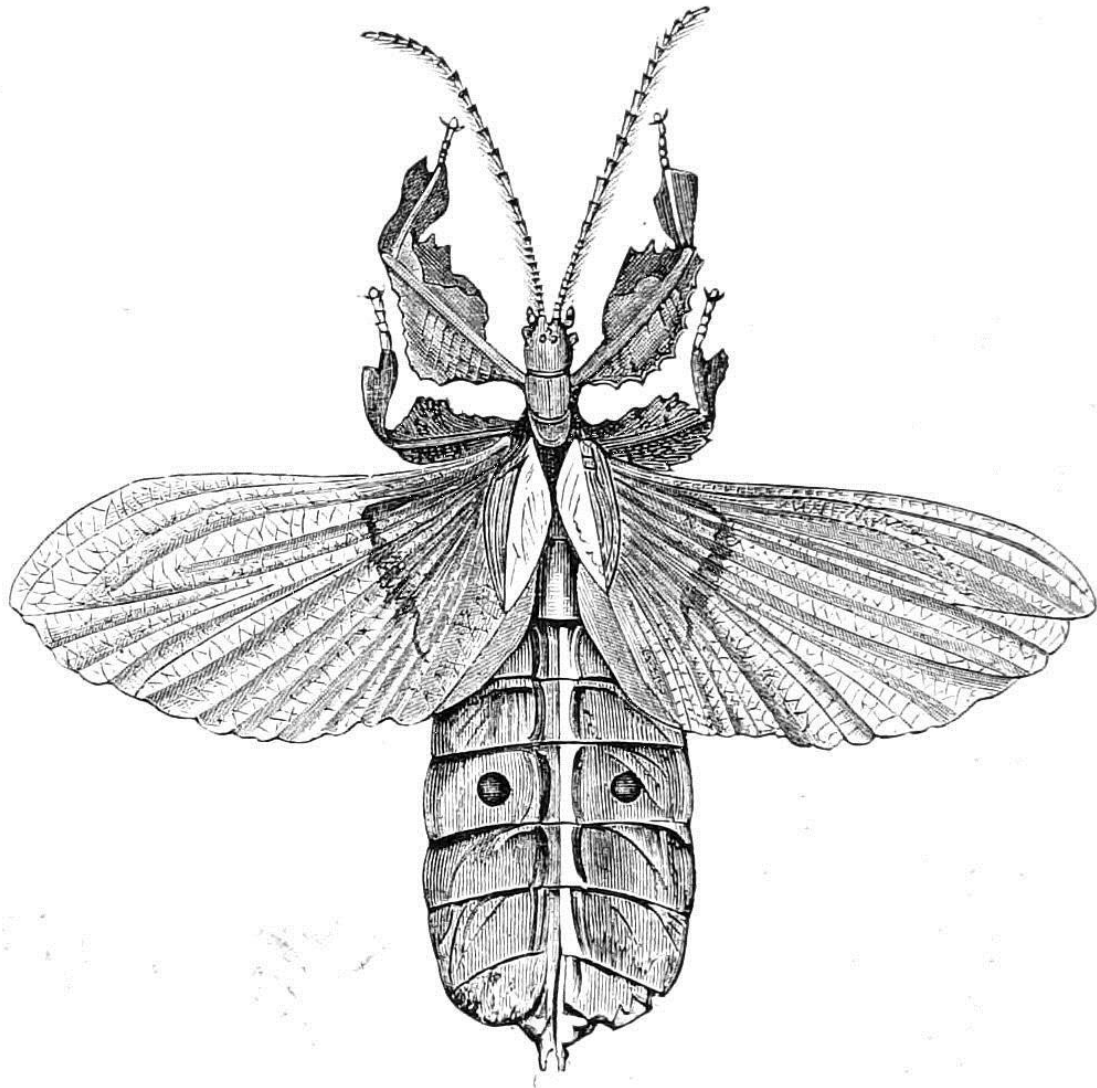
$\times \frac{1}{2}$

[back](#)

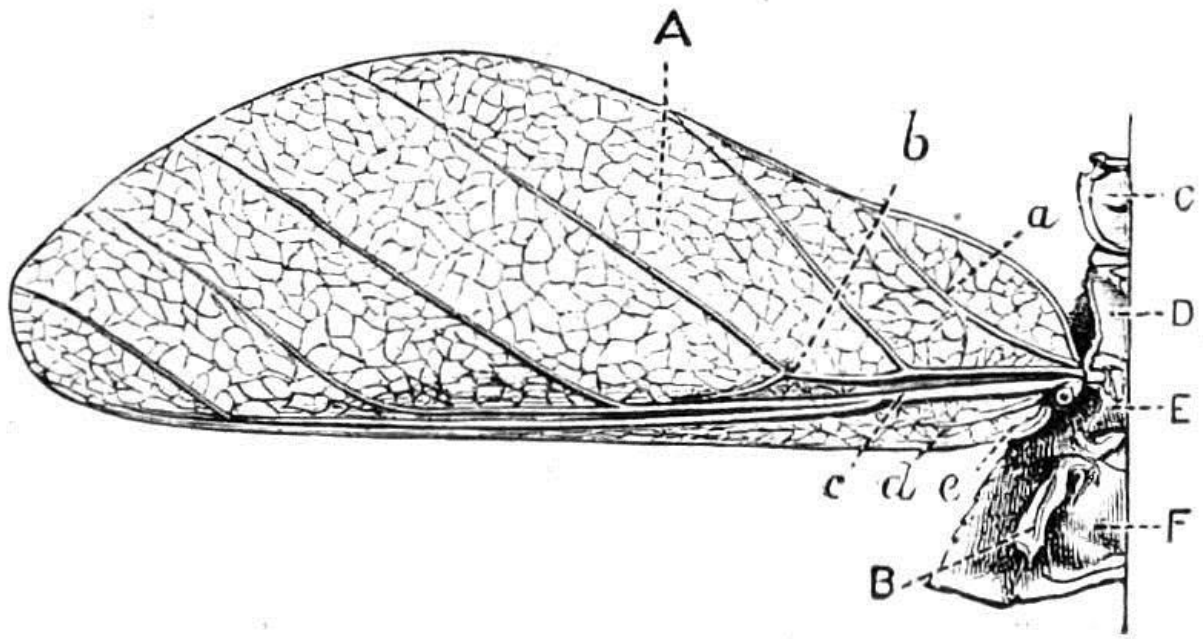


X 2/3

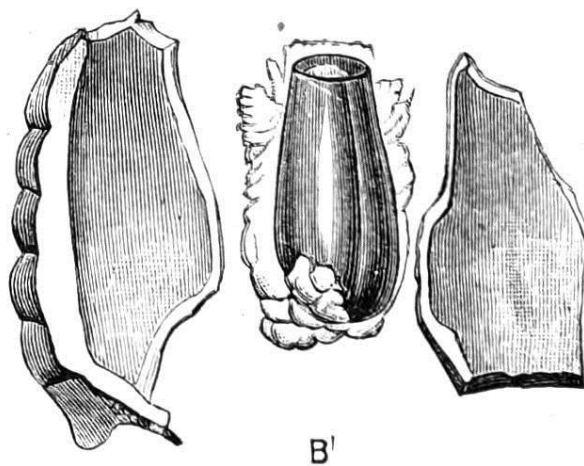
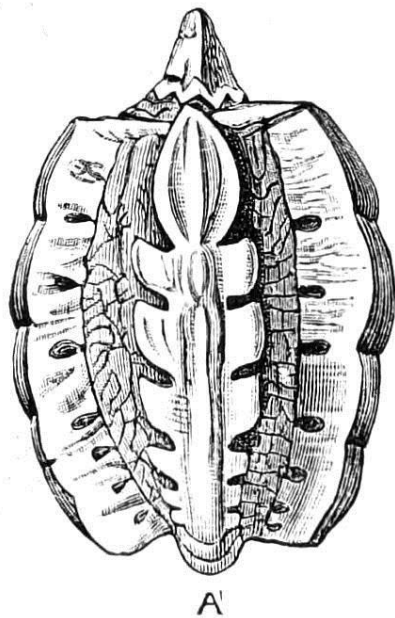
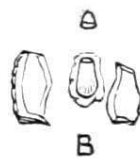
[back](#)



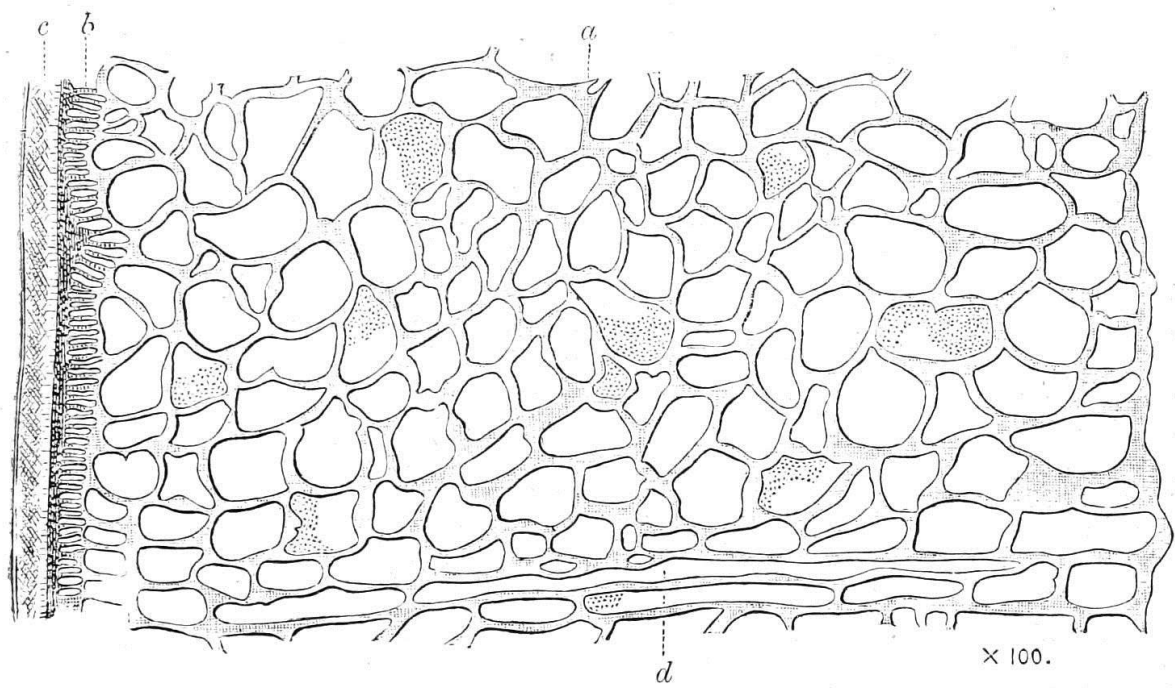
[back](#)



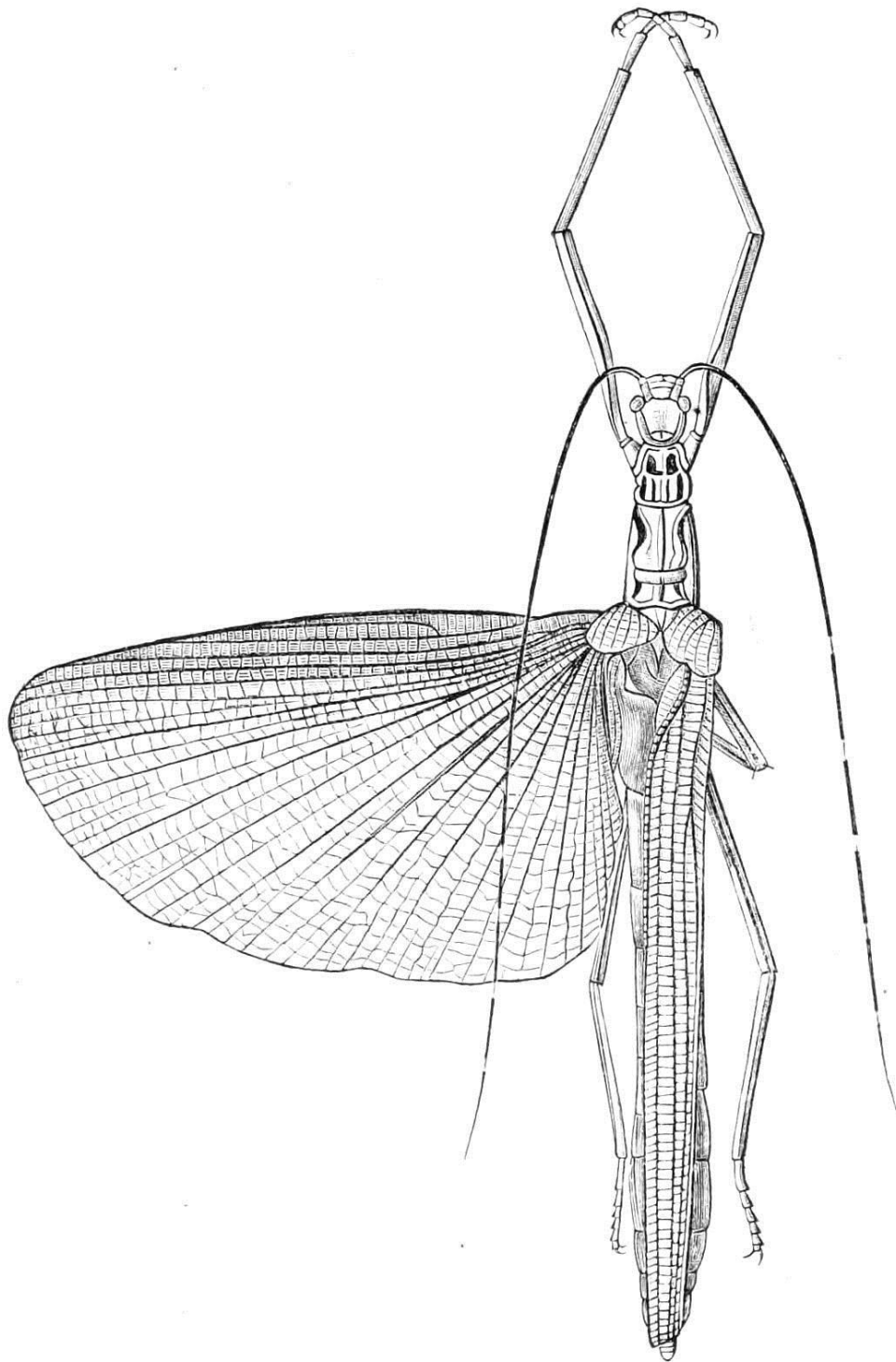
[back](#)



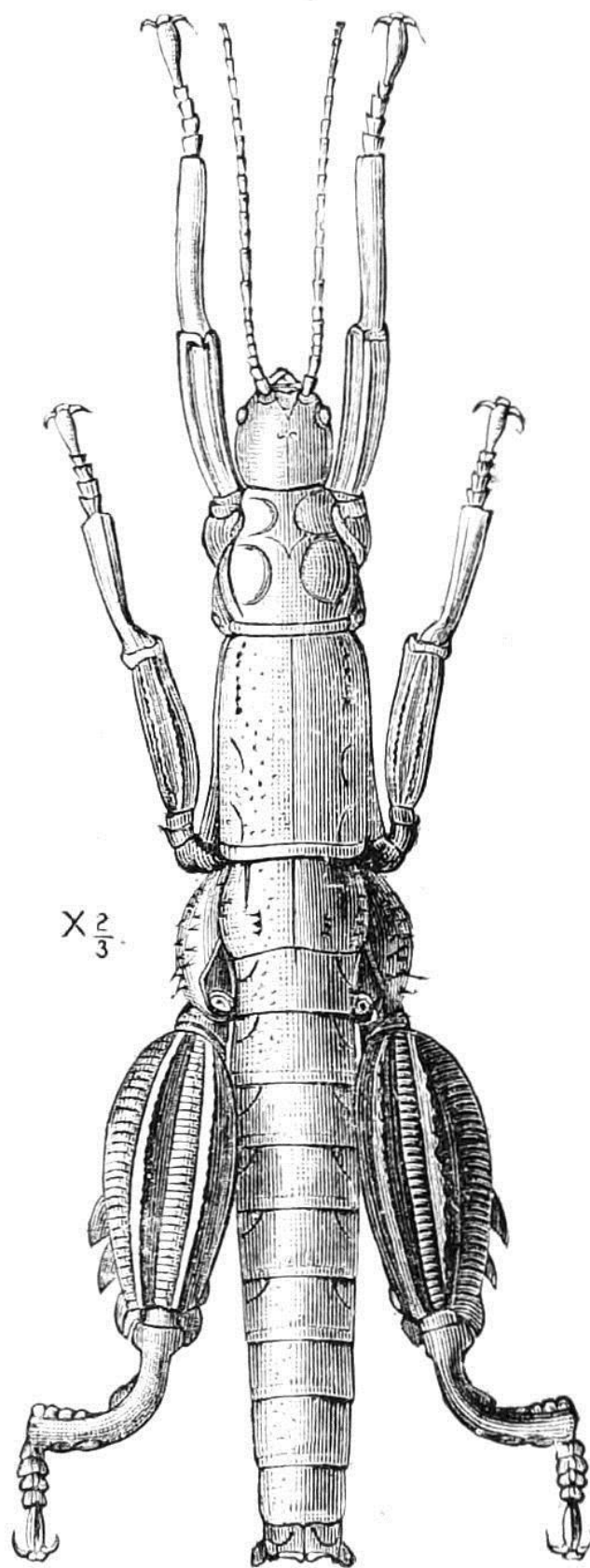
[back](#)



[back](#)

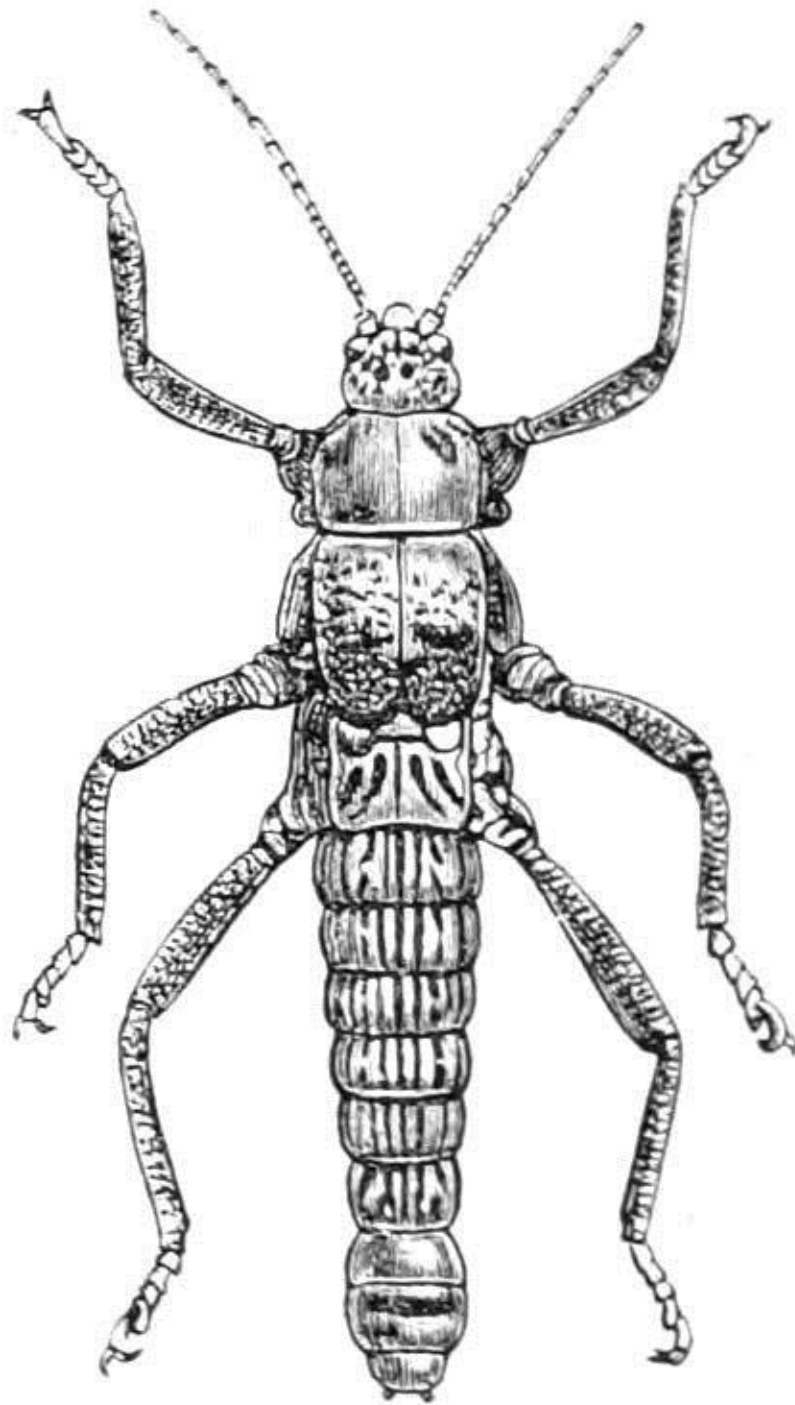


[back](#)



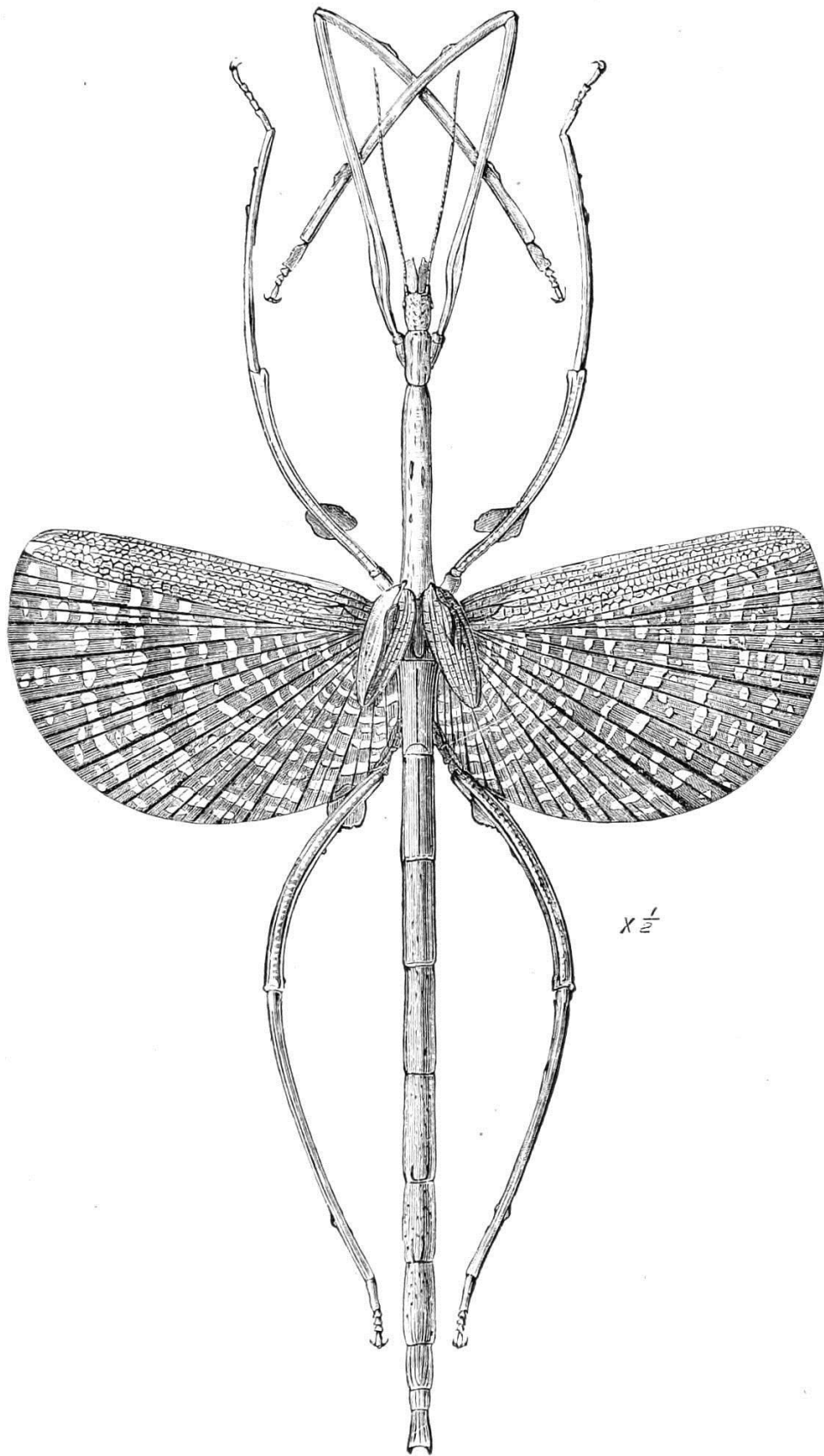
$\times \frac{2}{3}$

[back](#)

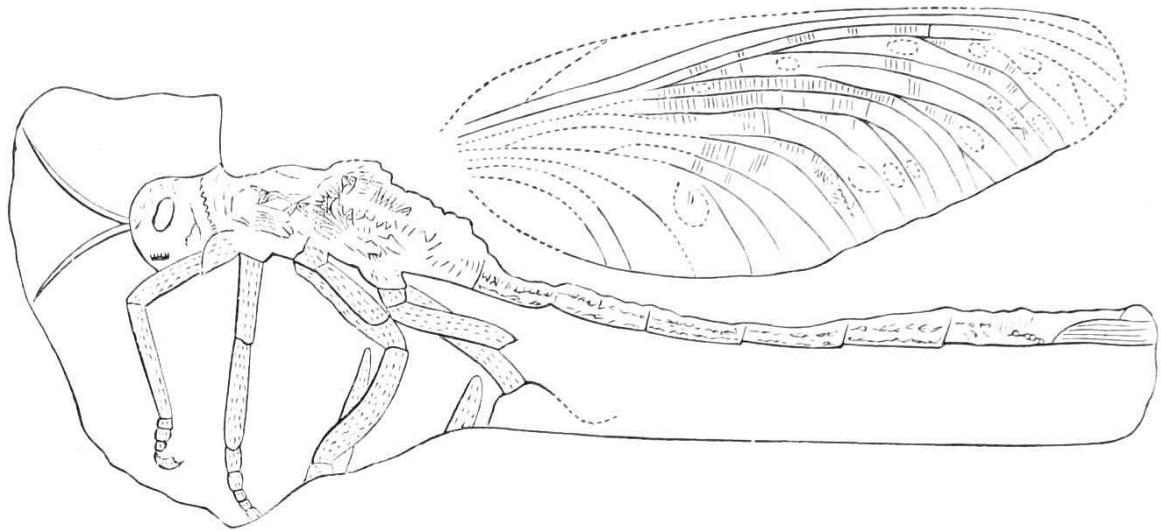


621/17
Y

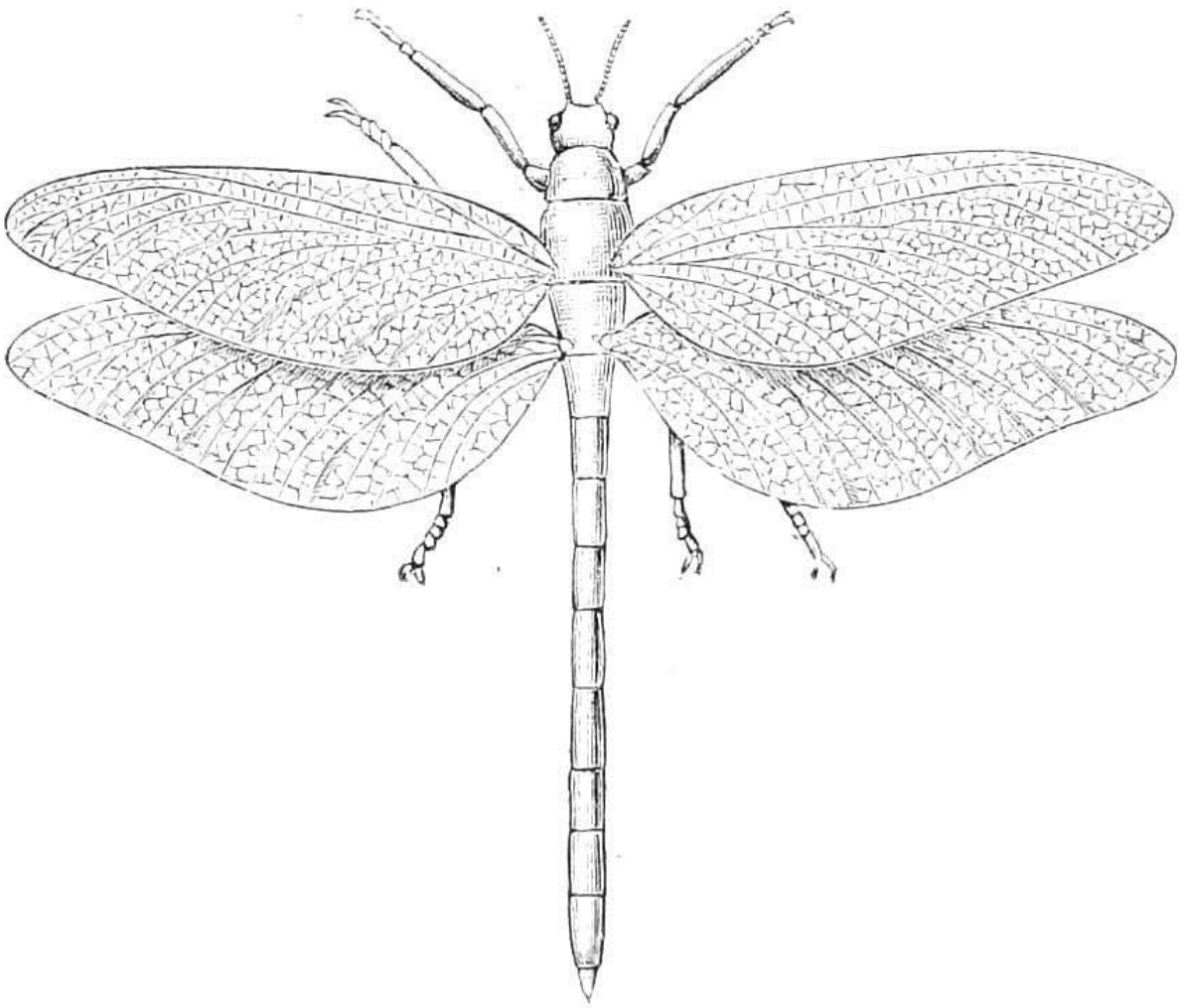
[back](#)



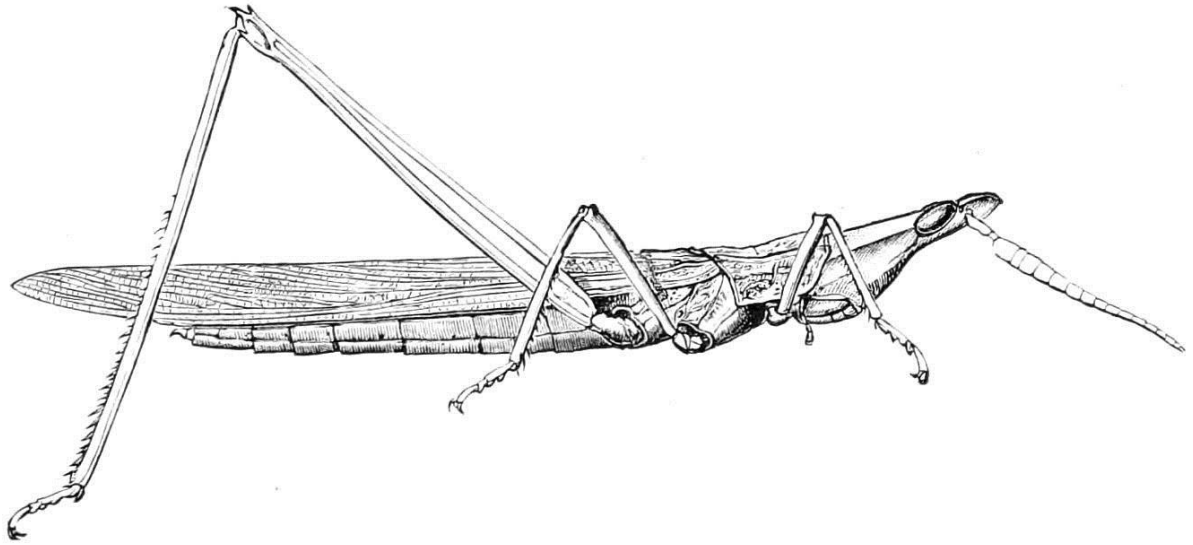
[back](#)



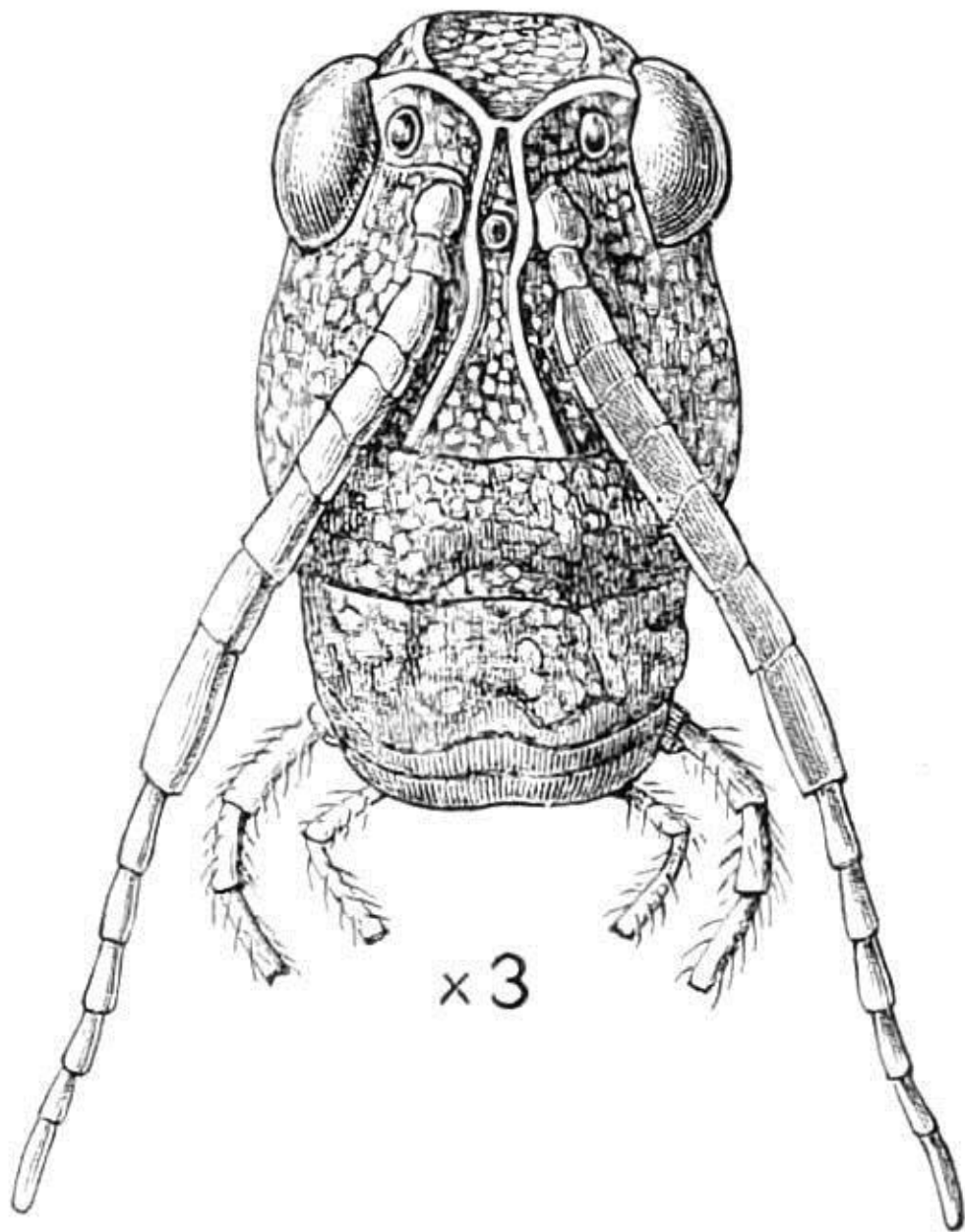
[back](#)



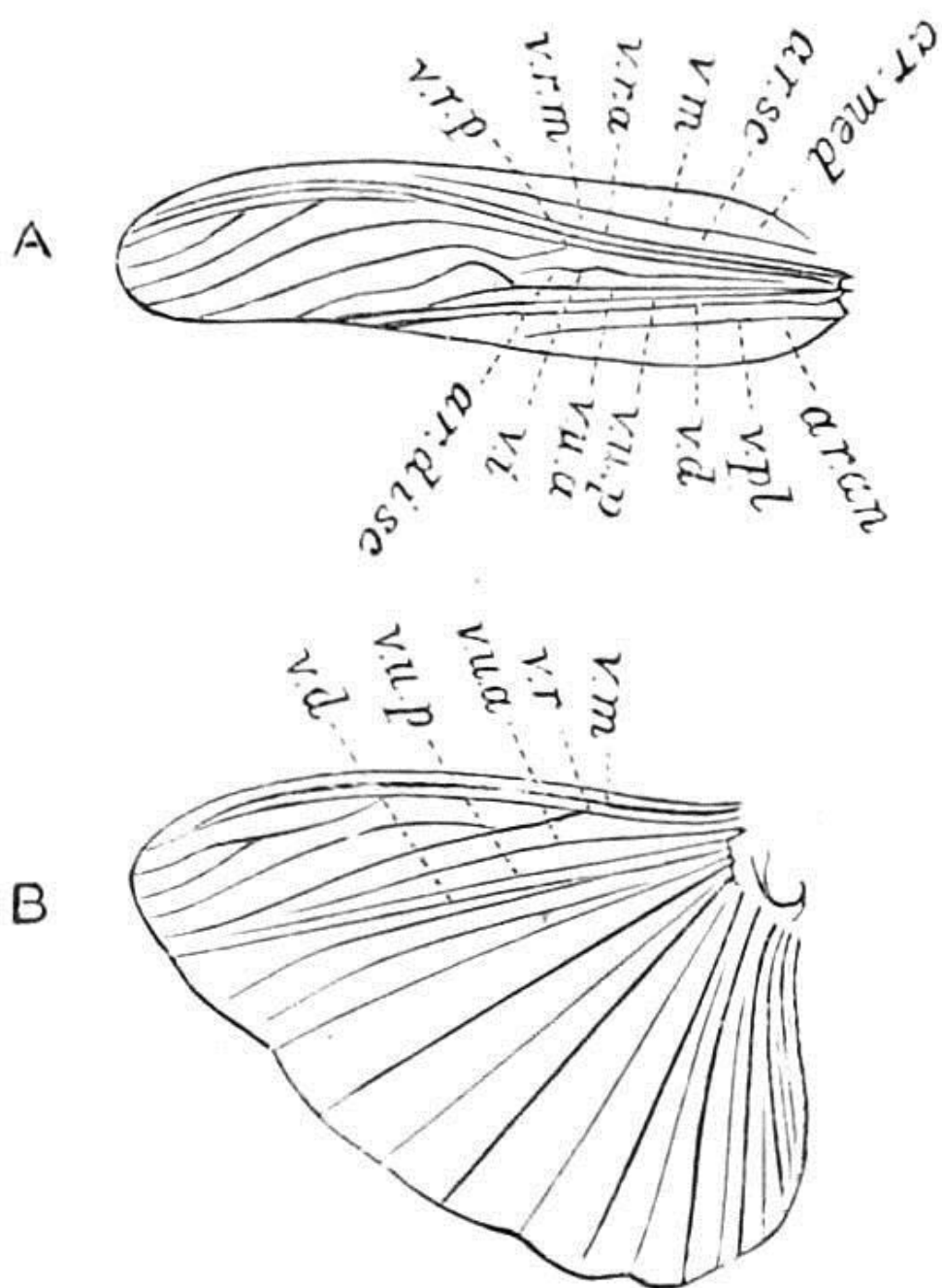
[back](#)



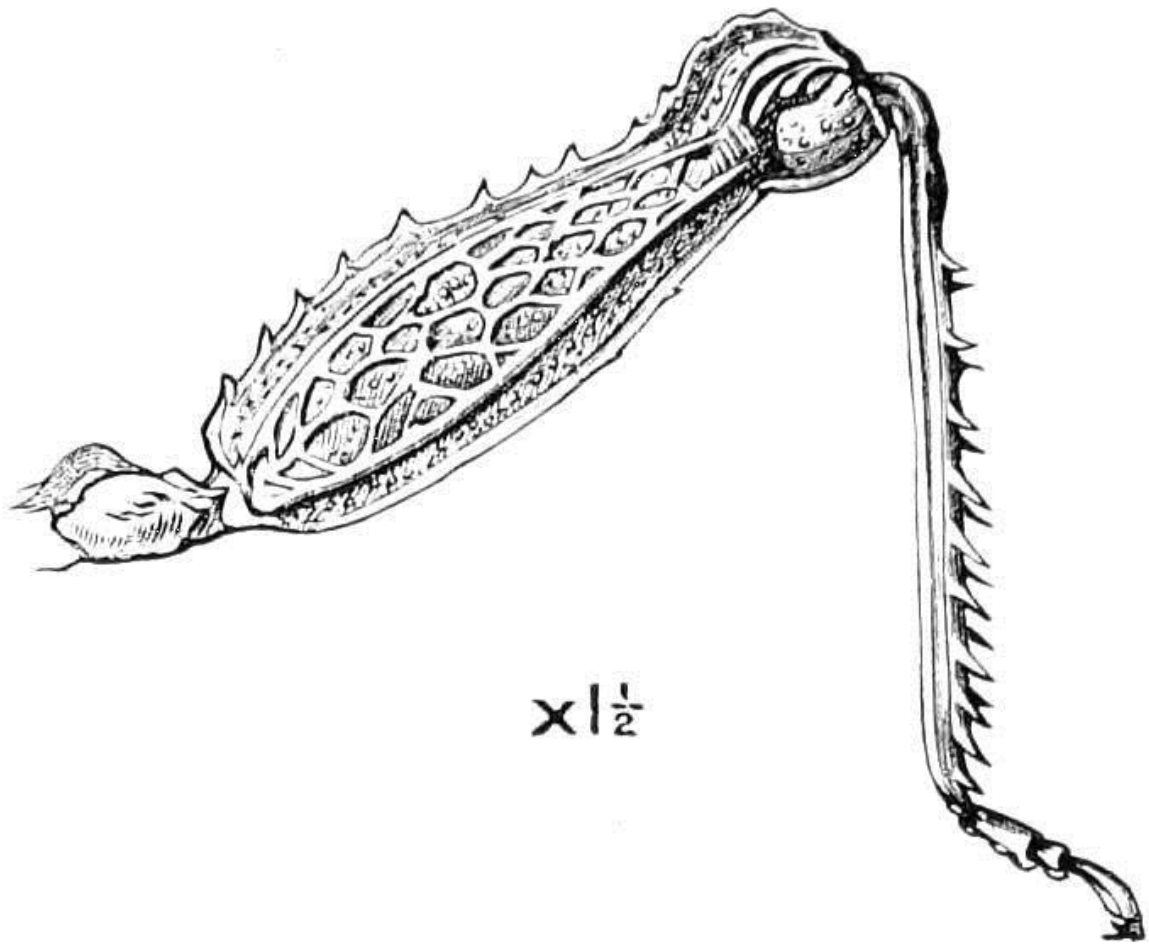
[back](#)



[back](#)

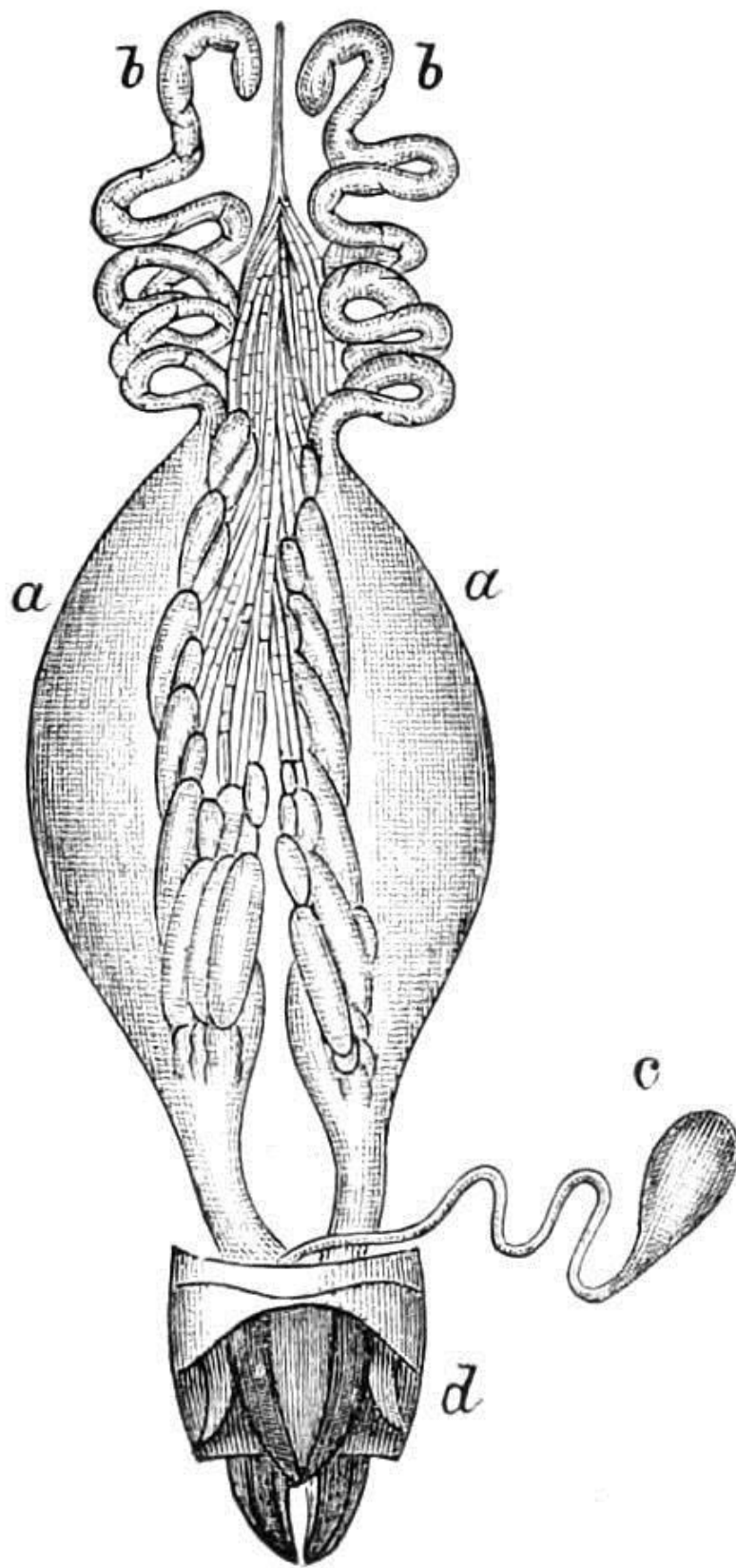


[back](#)

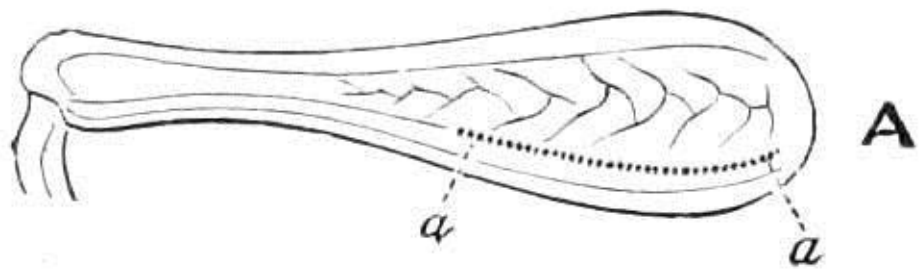


x 1 1/2

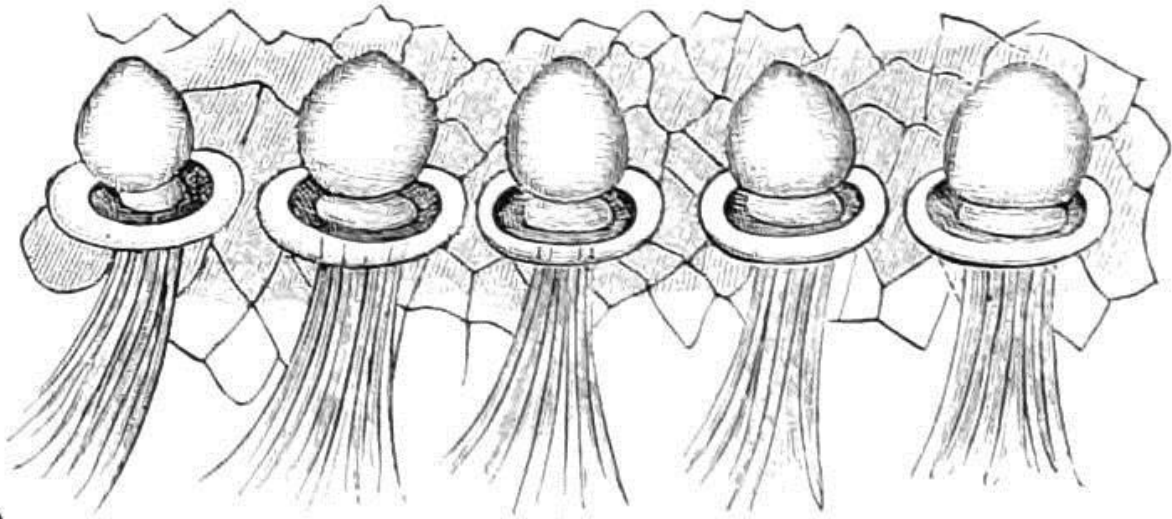
[back](#)



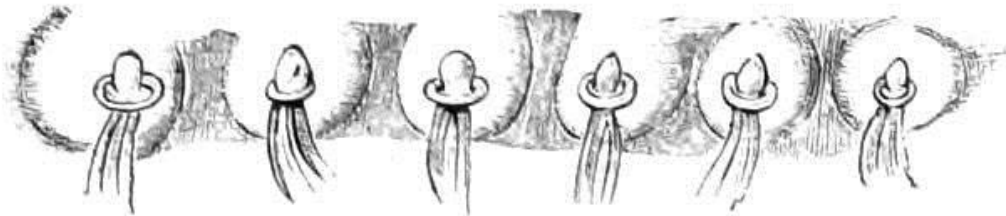
[back](#)



[back](#)

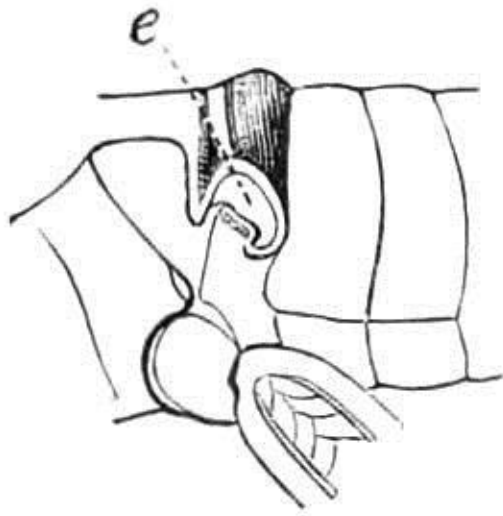


A

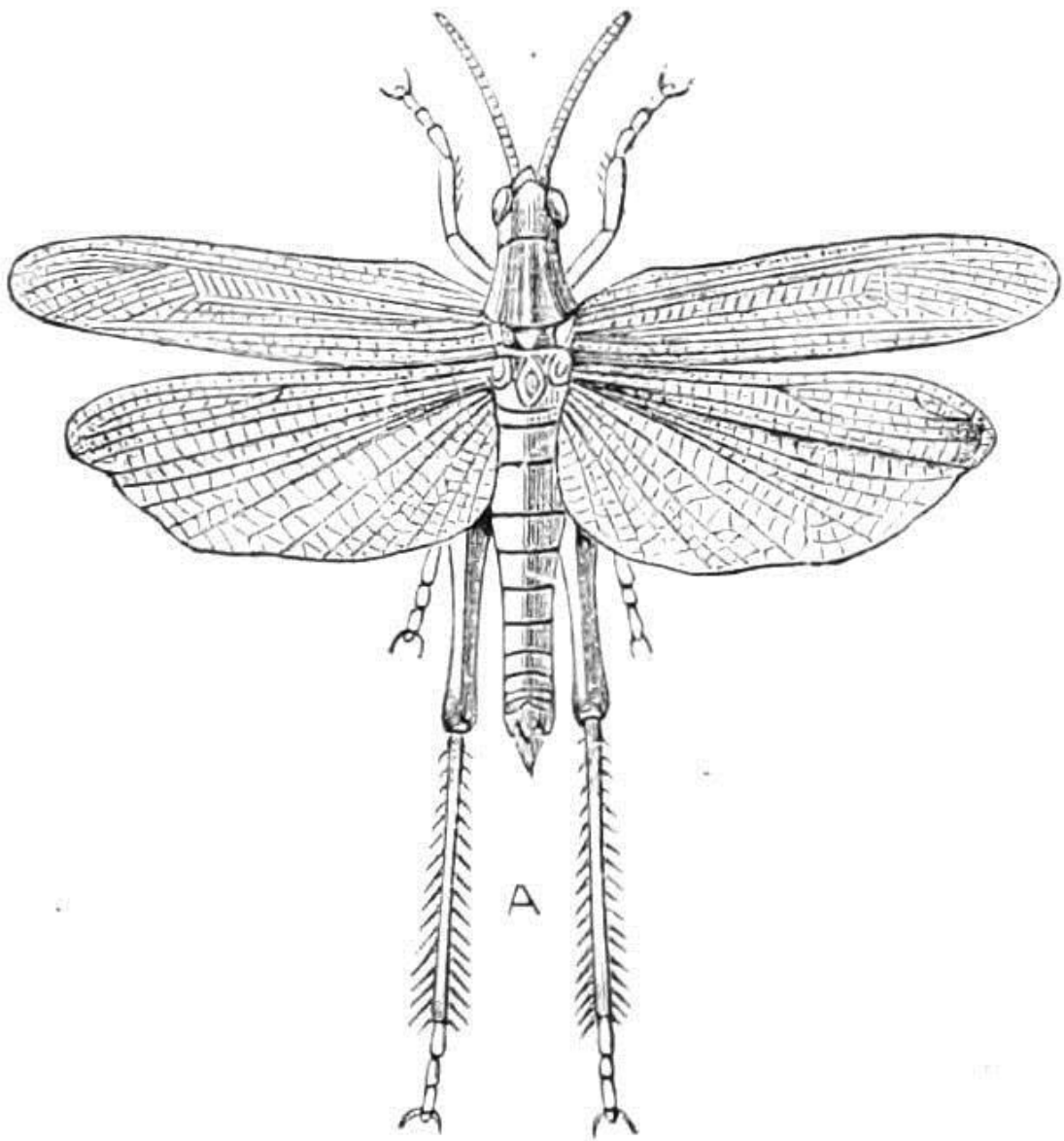
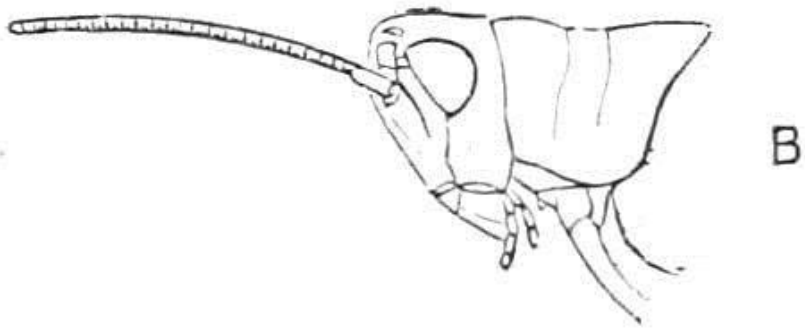


B

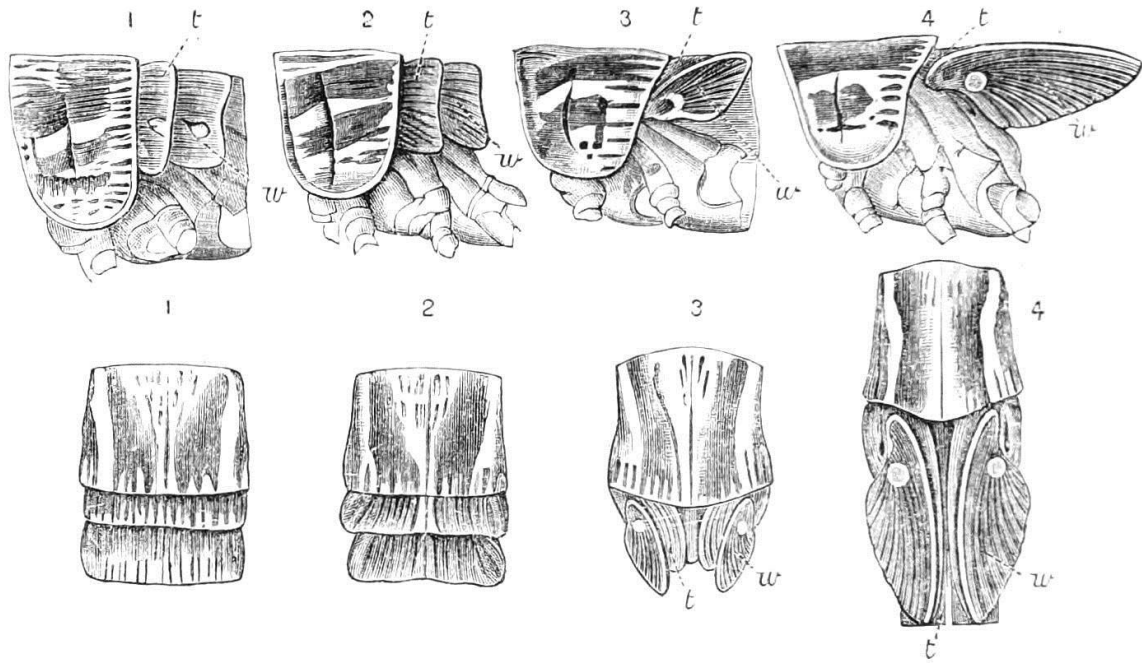
[back](#)



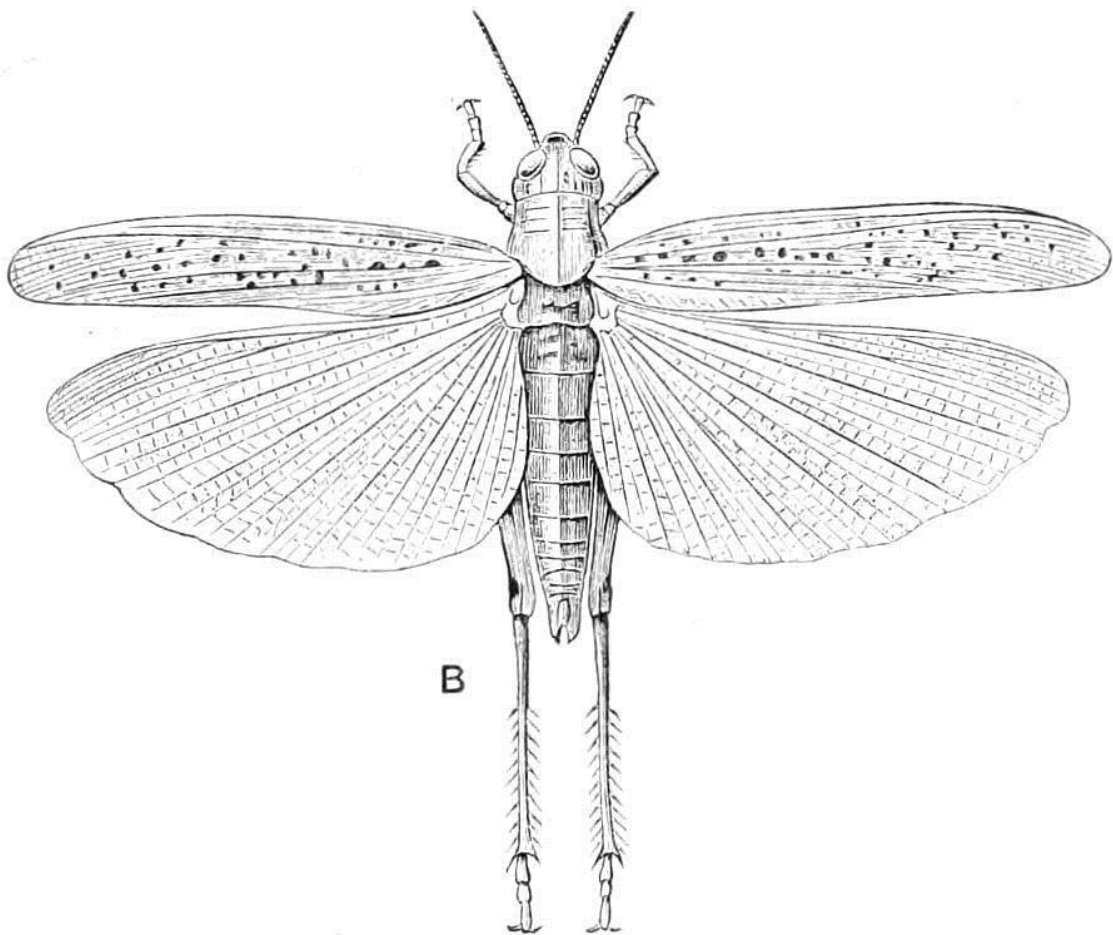
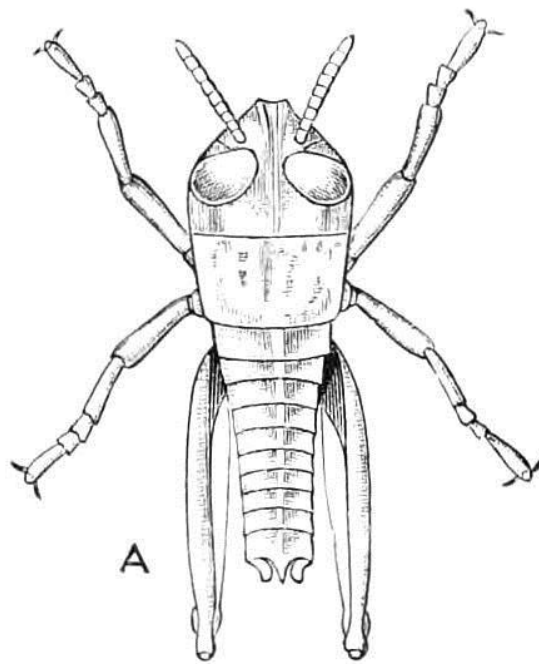
[back](#)



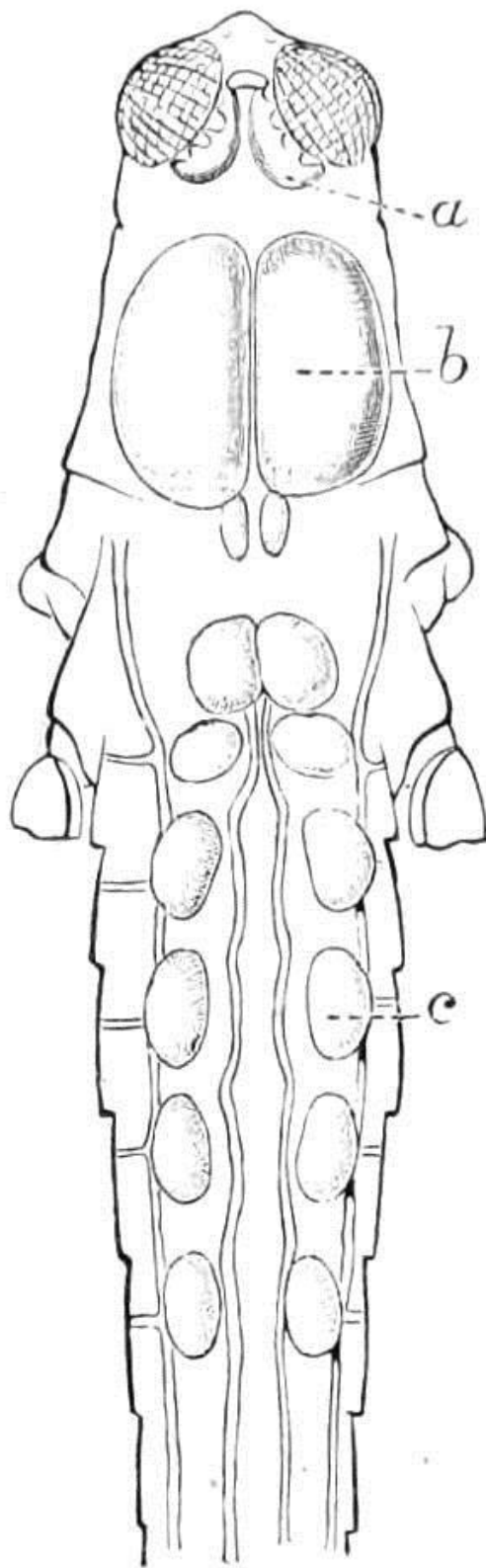
[back](#)



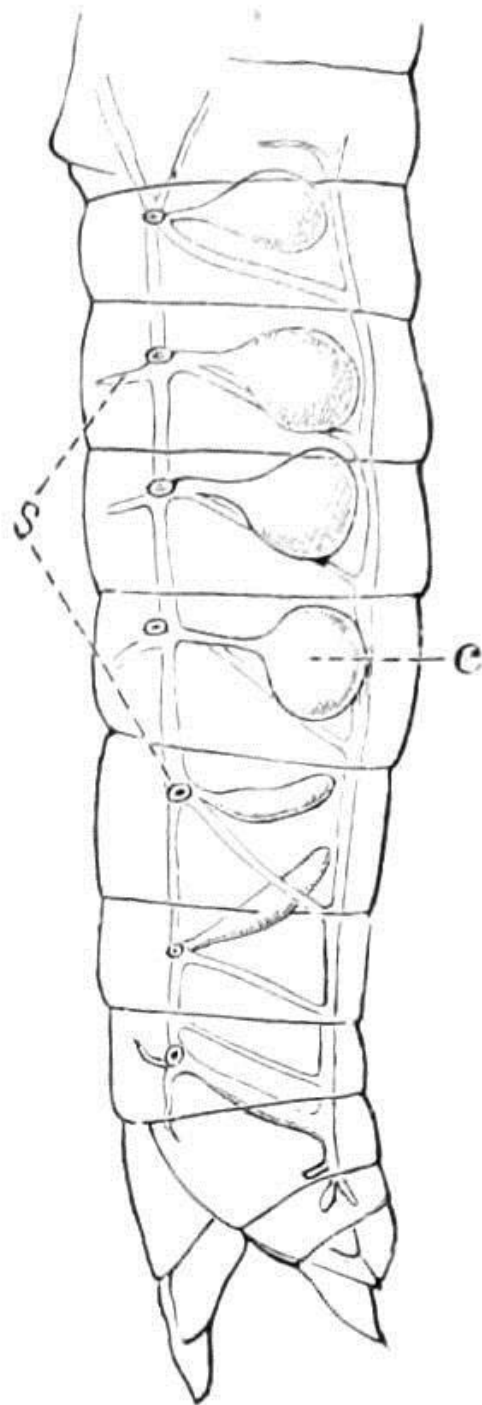
[back](#)



[back](#)

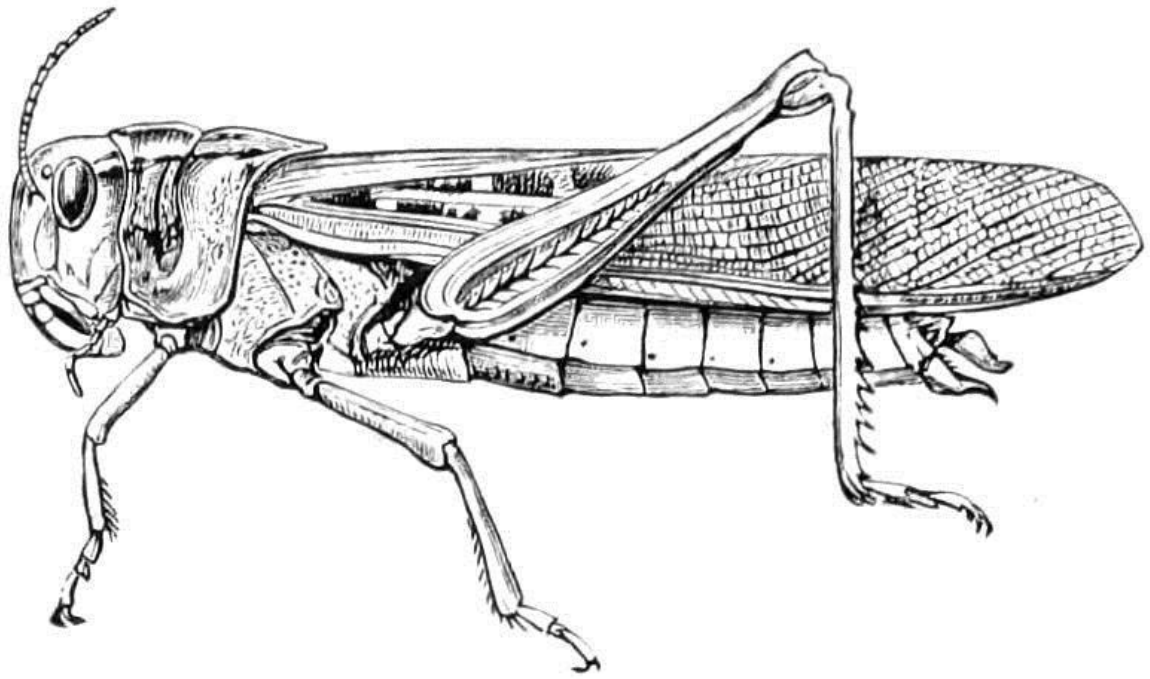


A

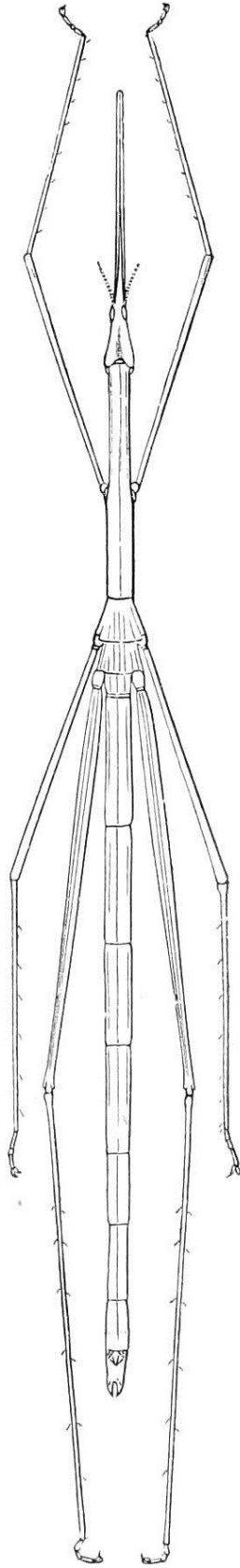


B

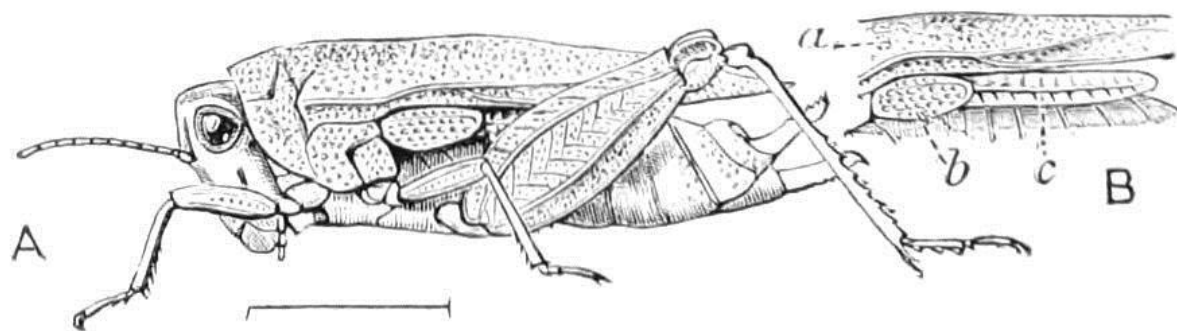
[back](#)



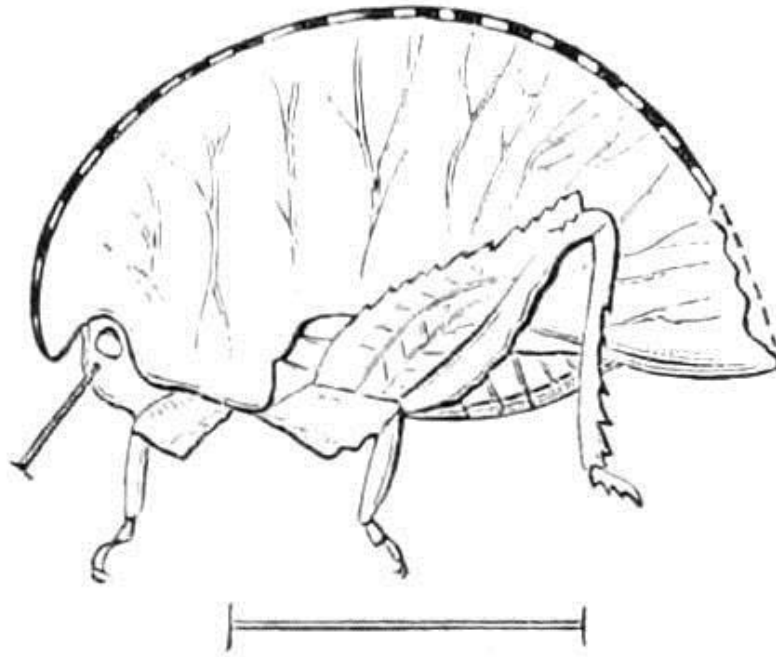
[back](#)



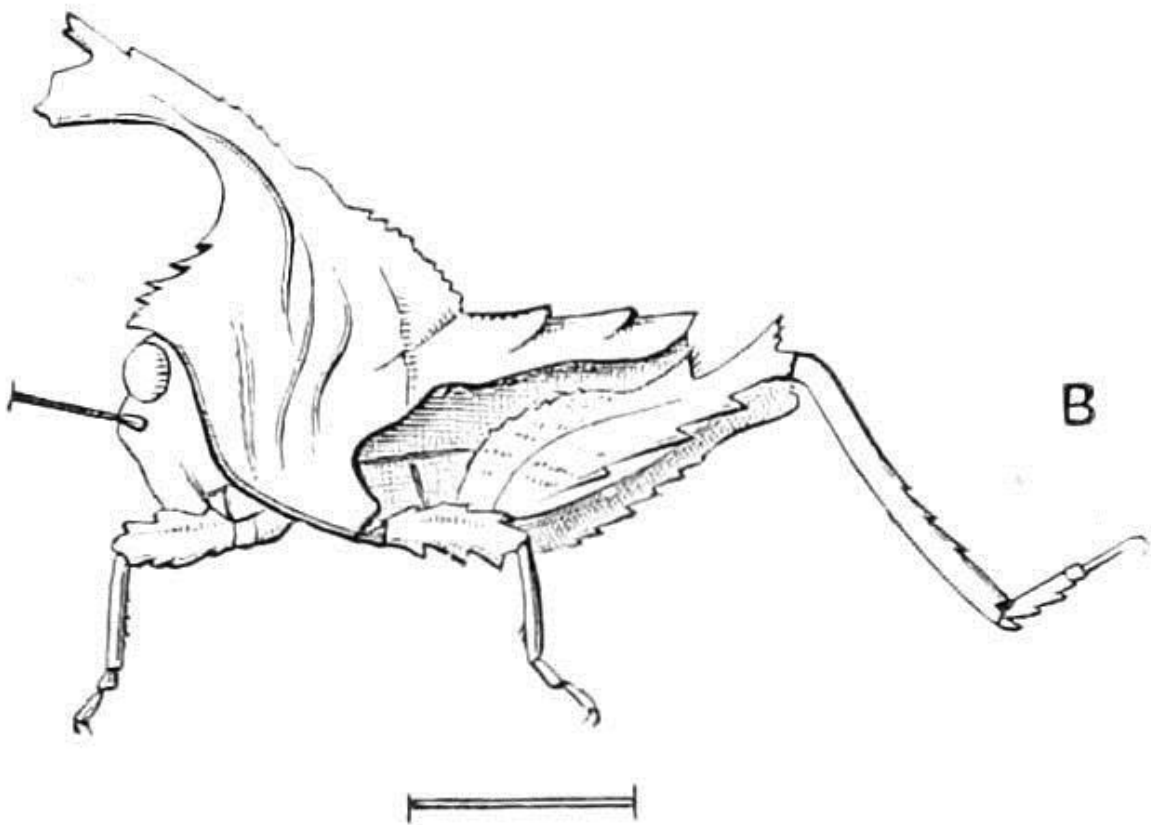
[back](#)



[back](#)

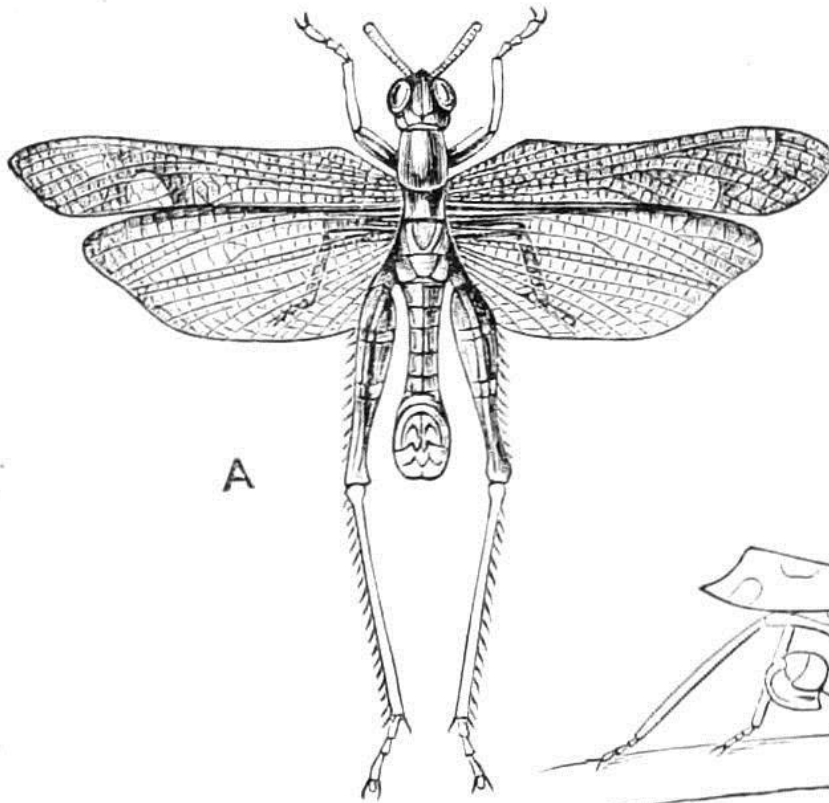


A

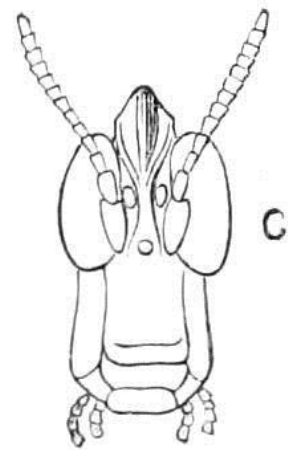


B

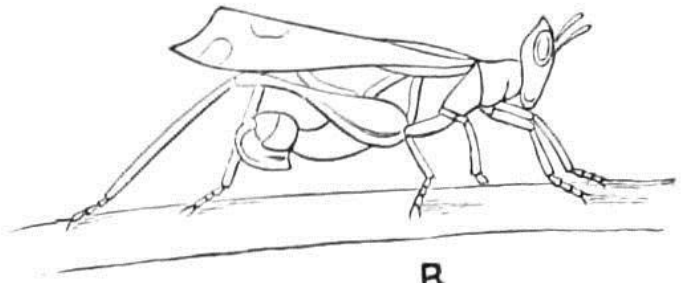
[back](#)



A

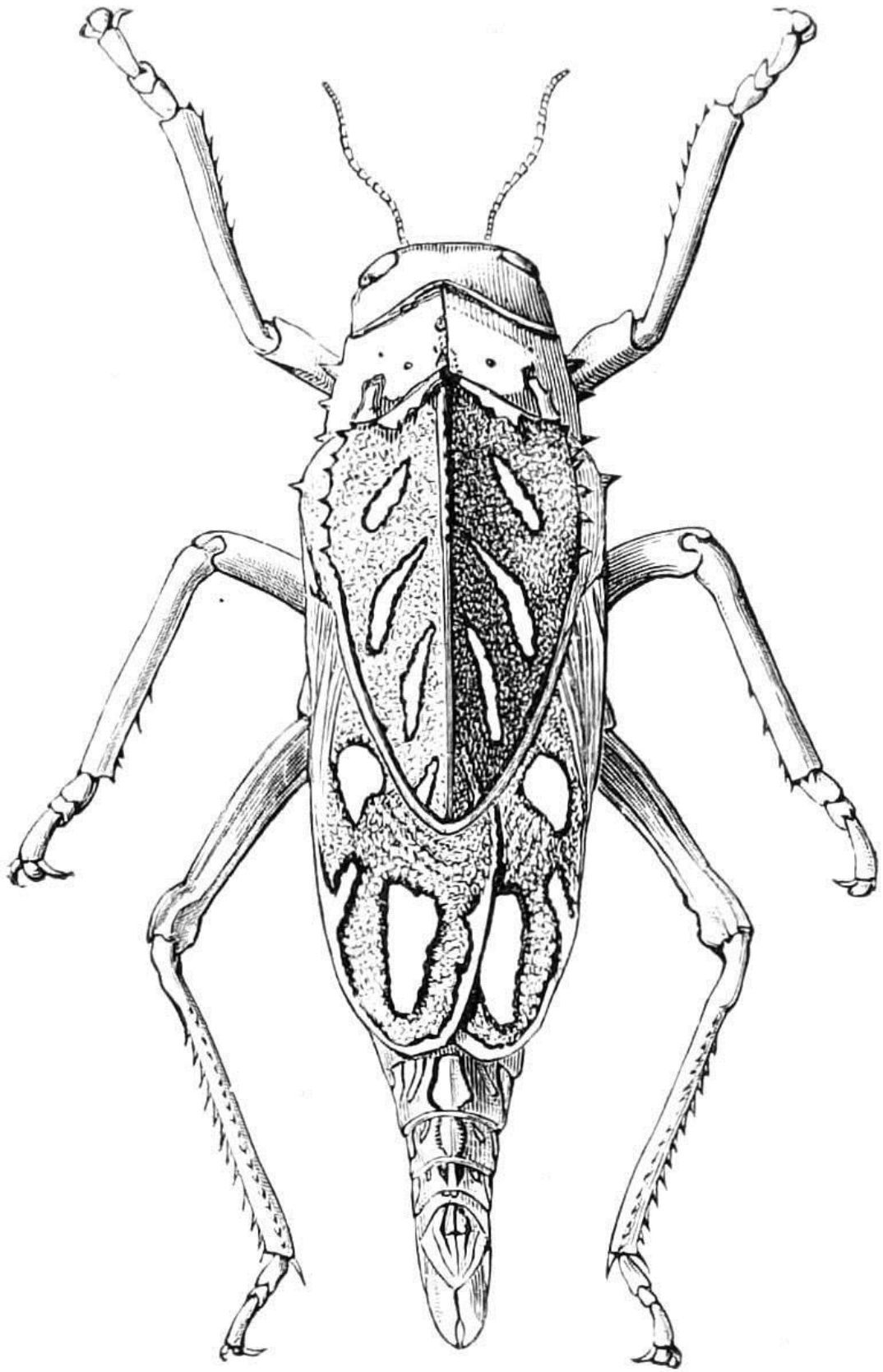


C

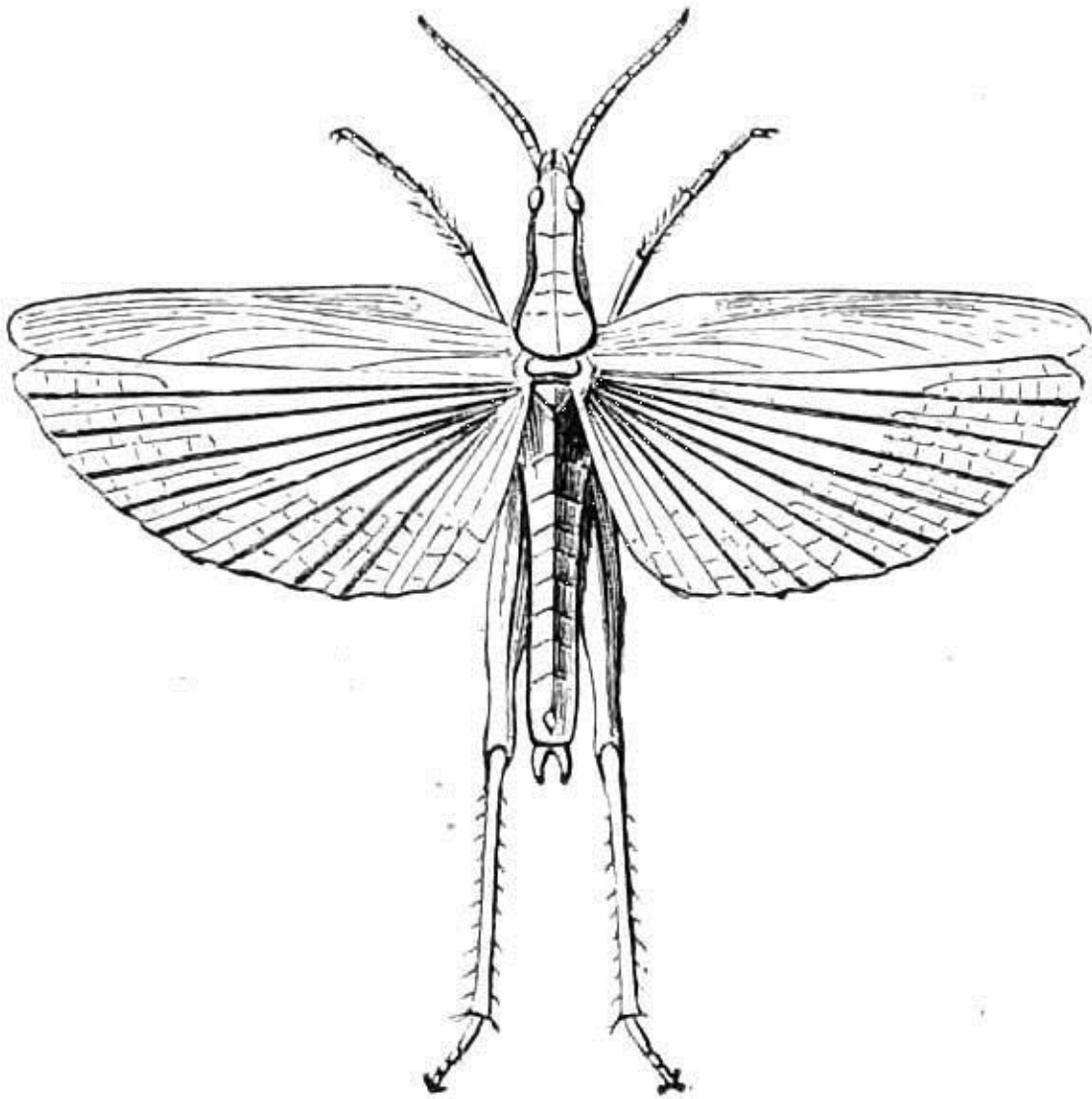


B

[back](#)



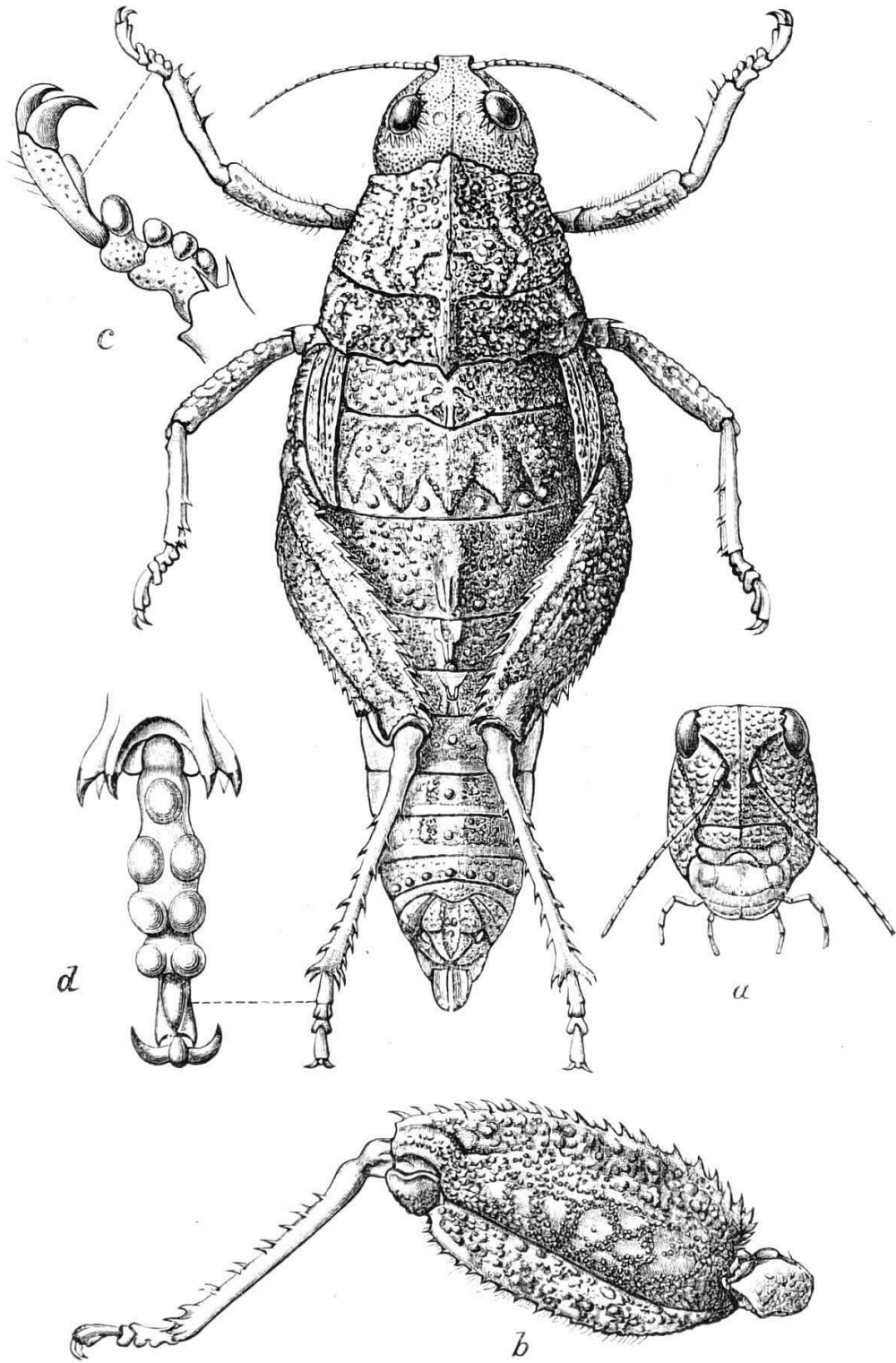
[back](#)



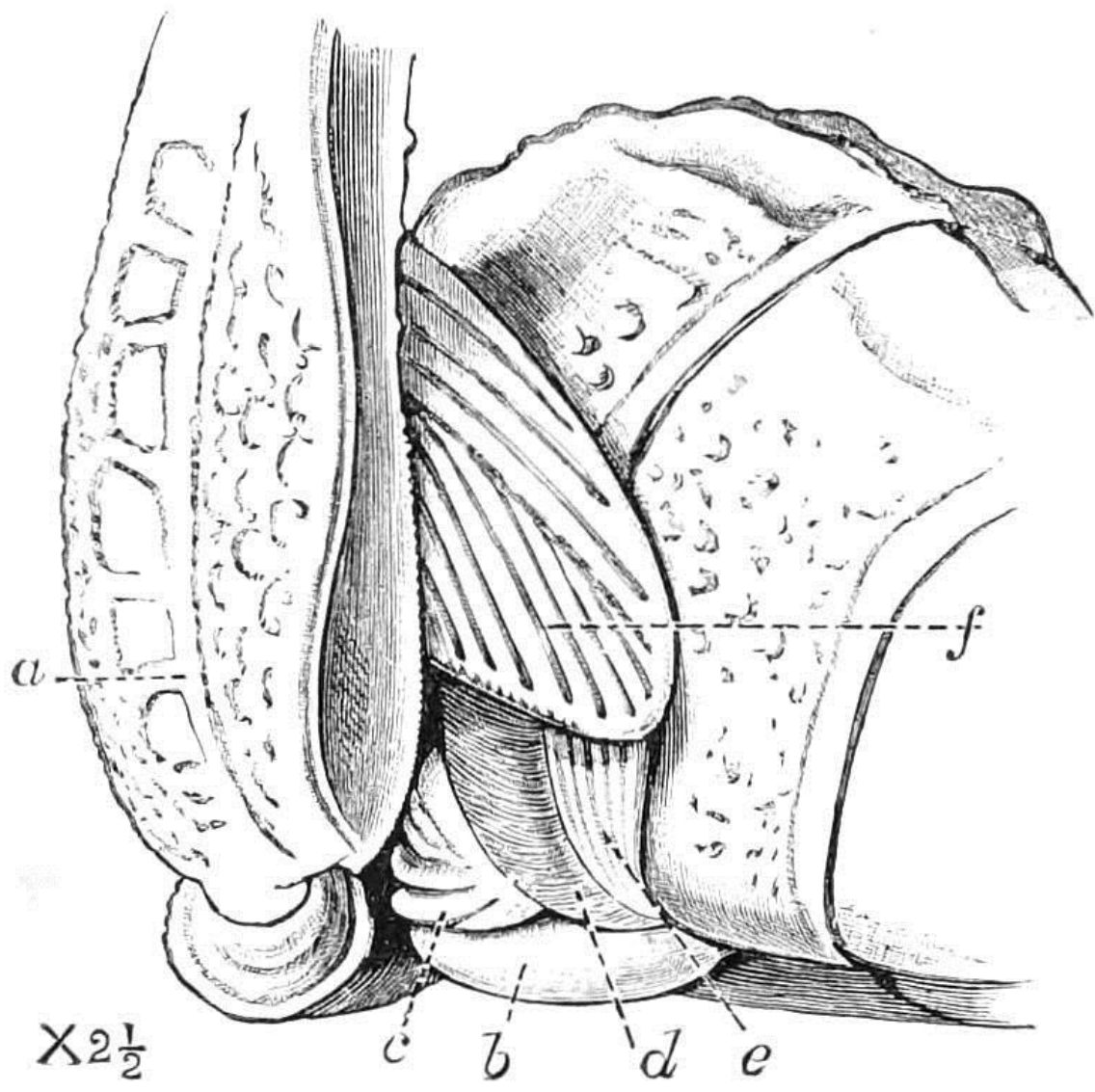
[back](#)



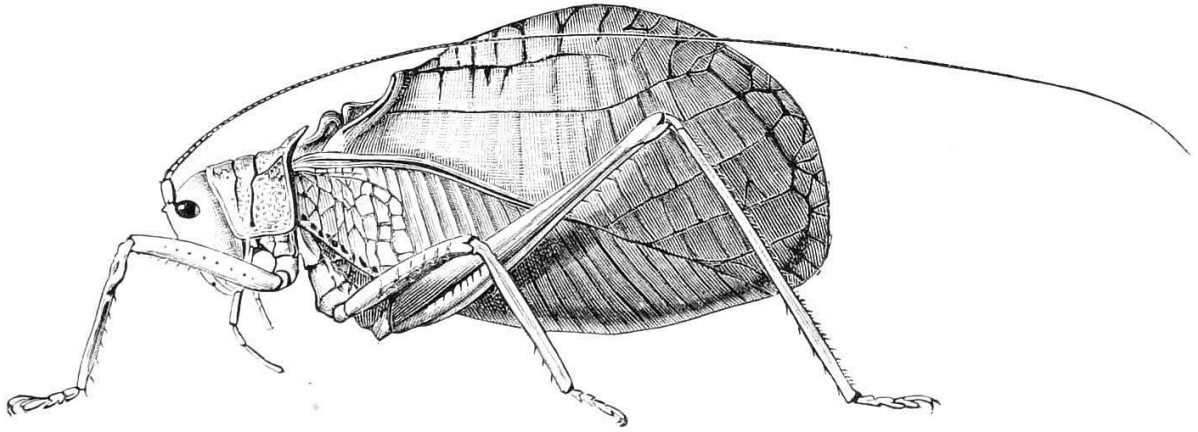
[back](#)



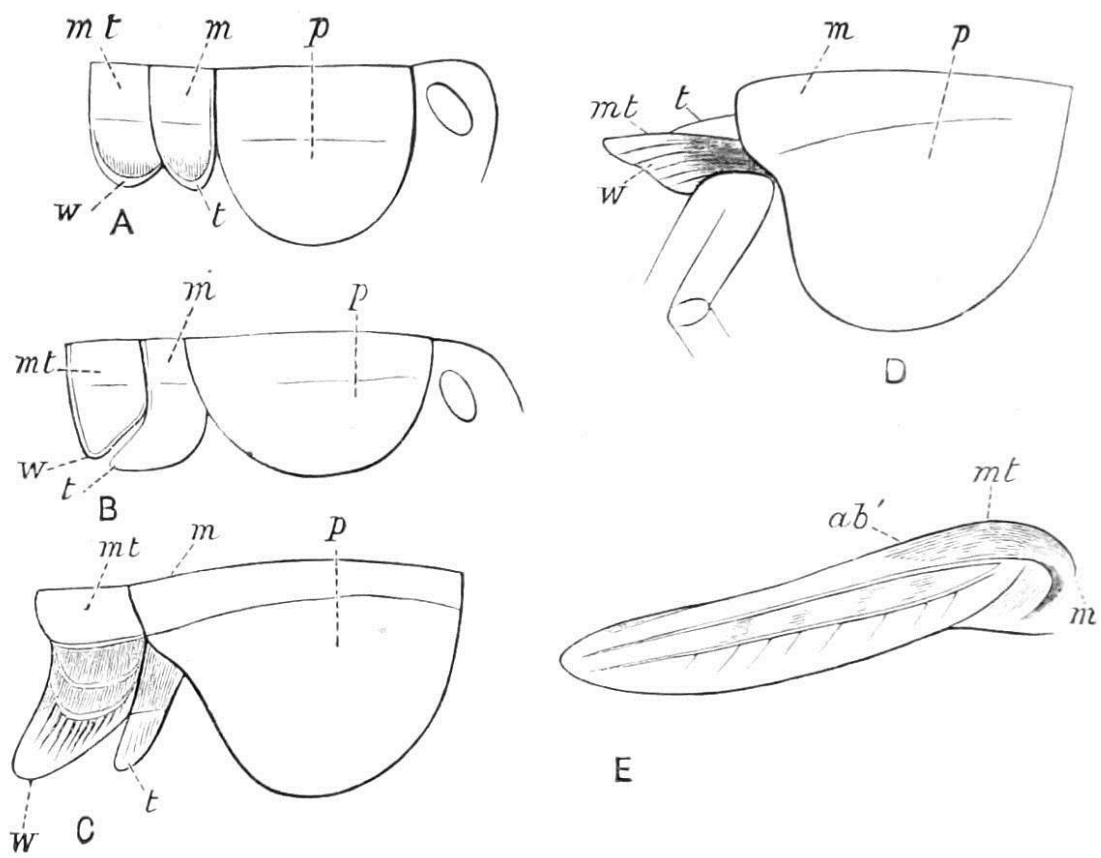
[back](#)



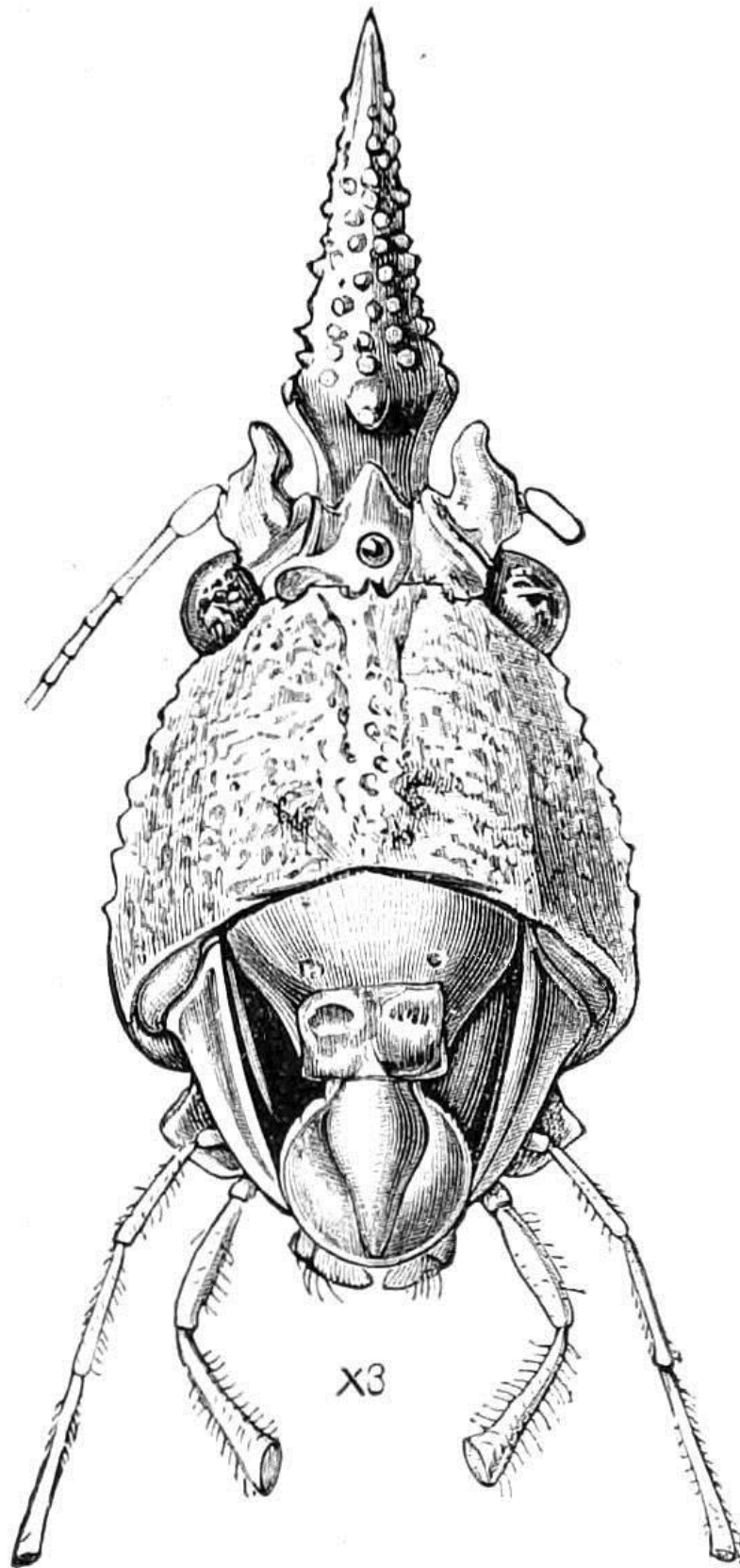
[back](#)



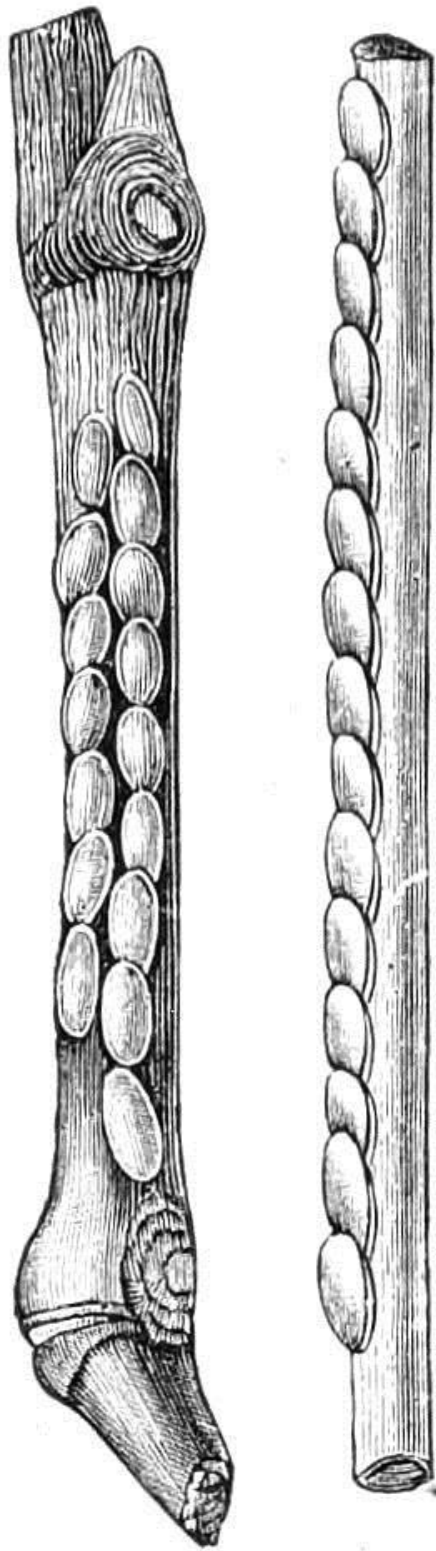
[back](#)



[back](#)



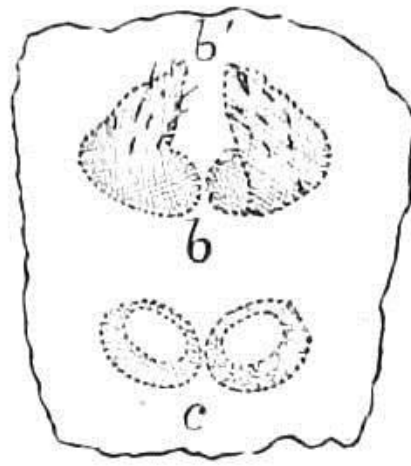
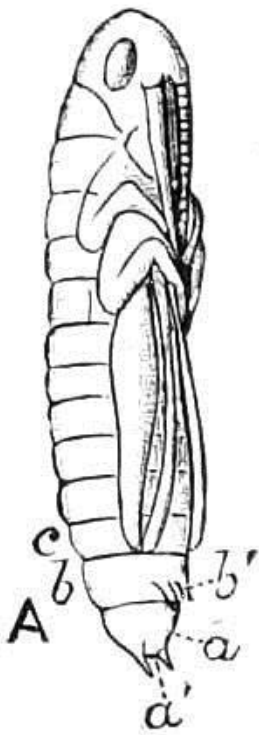
[back](#)



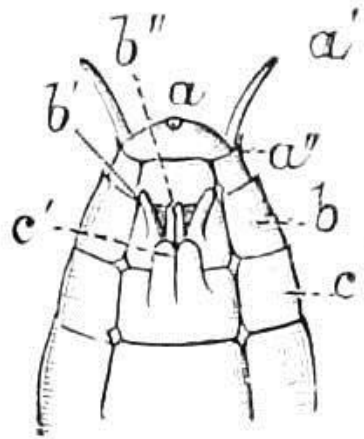
A

B

[back](#)

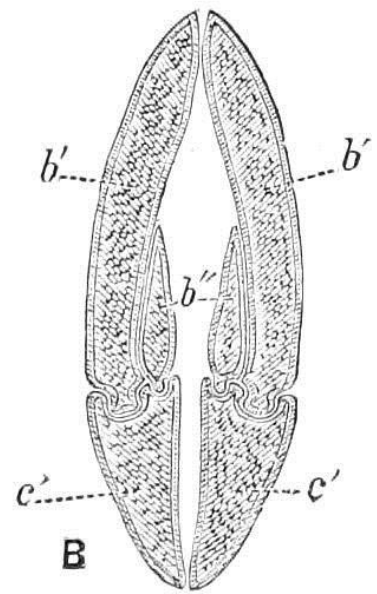
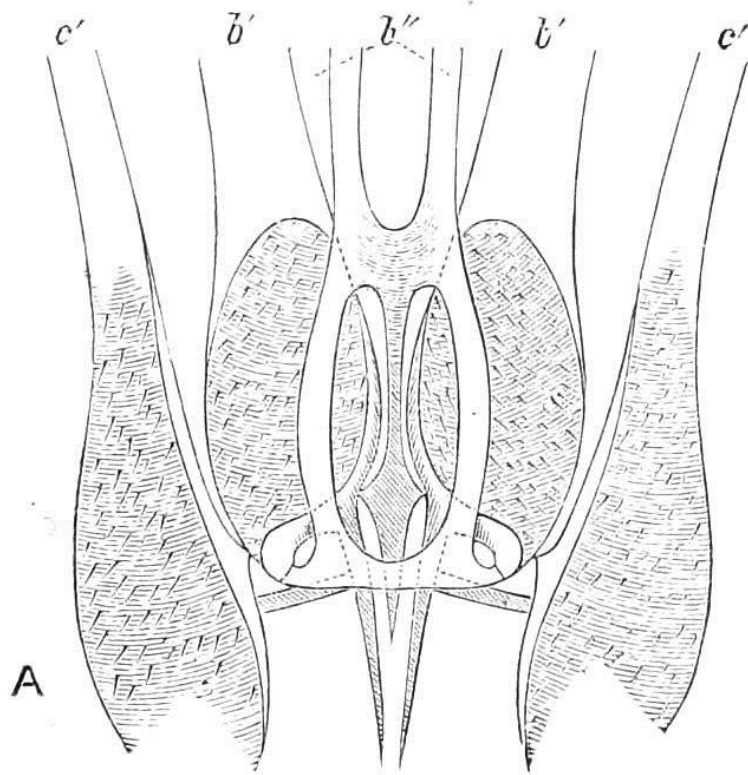


B

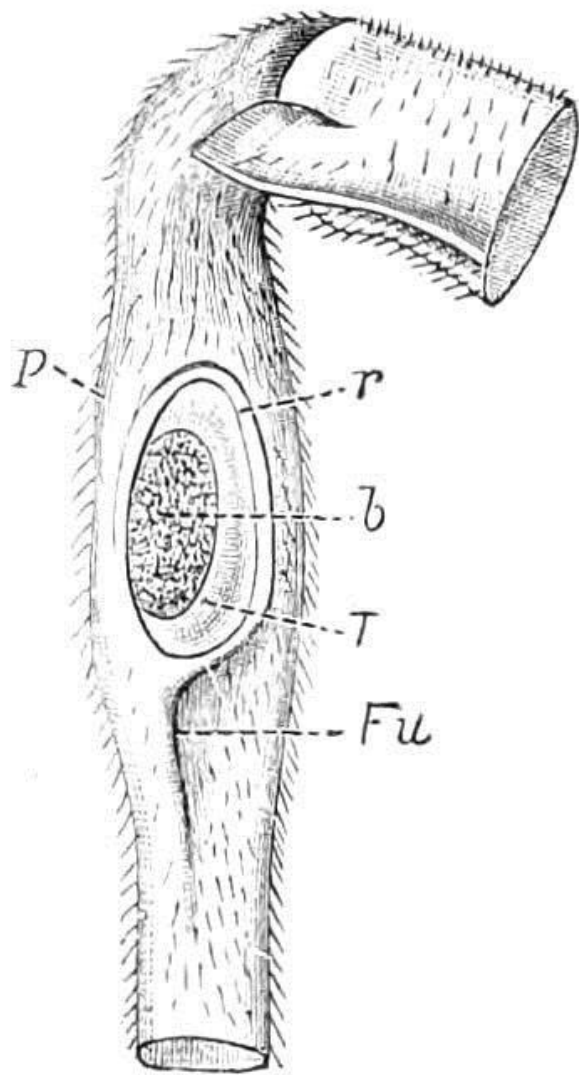


C

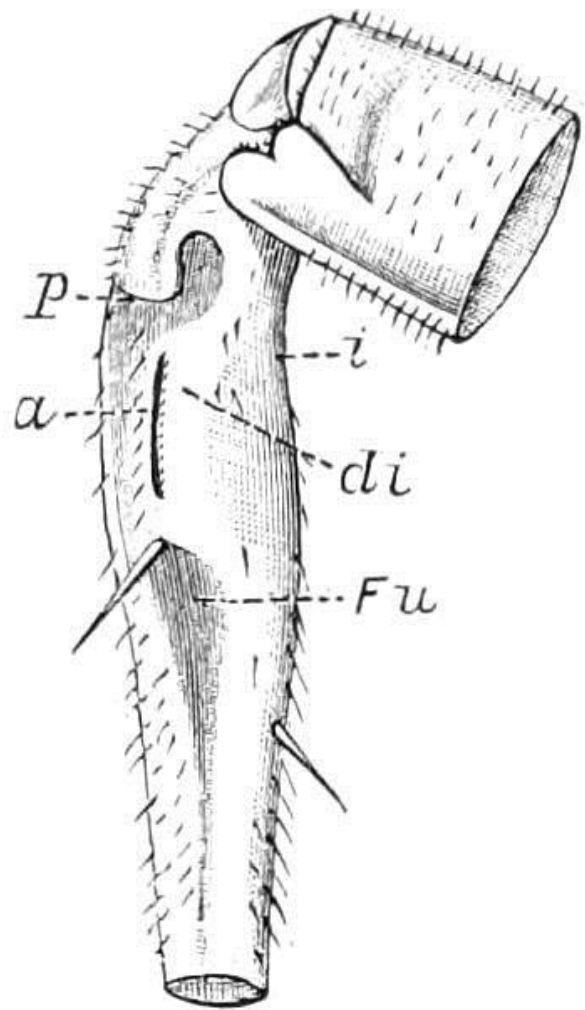
[back](#)



[back](#)

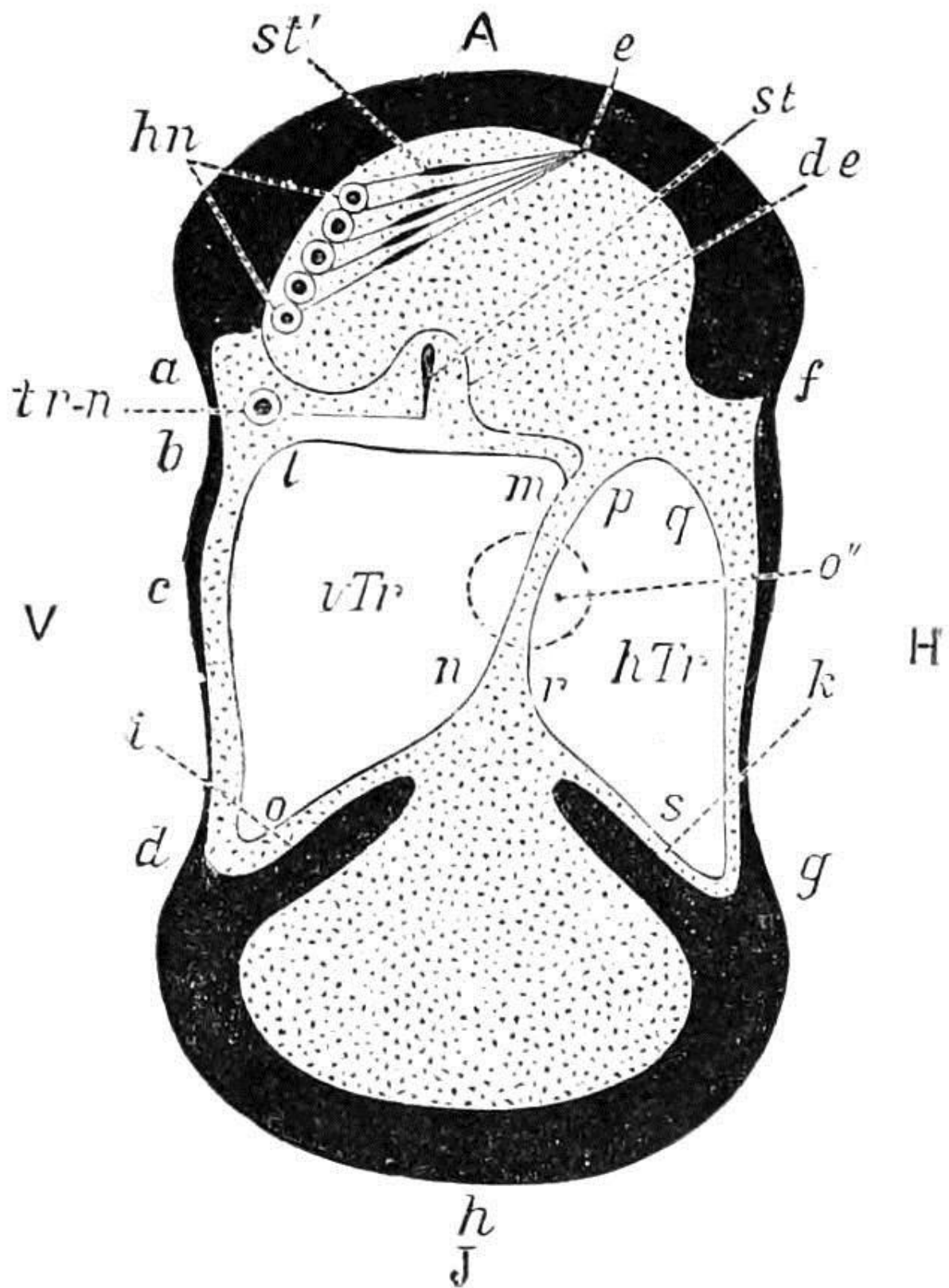


A

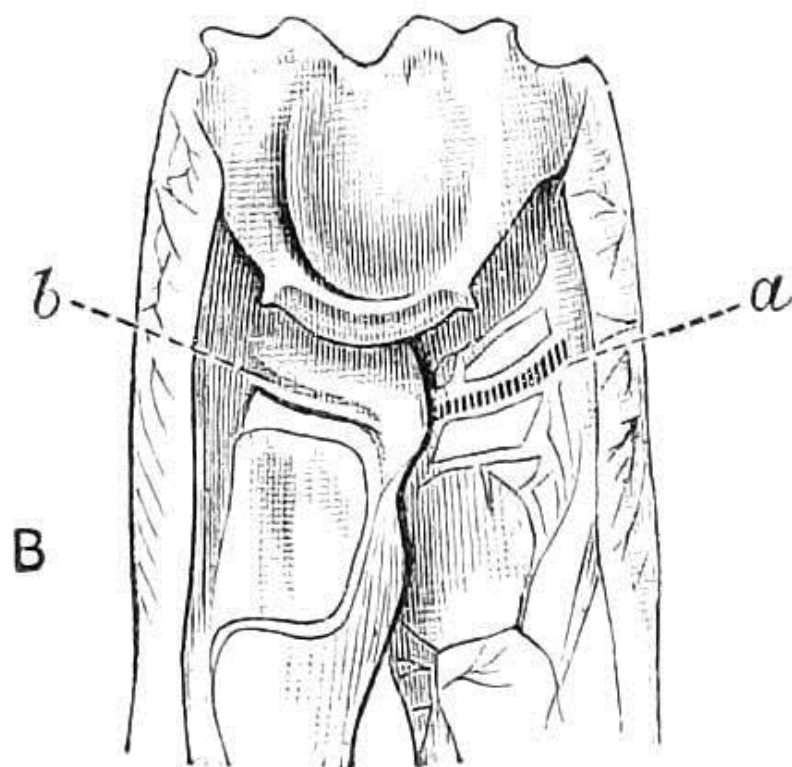
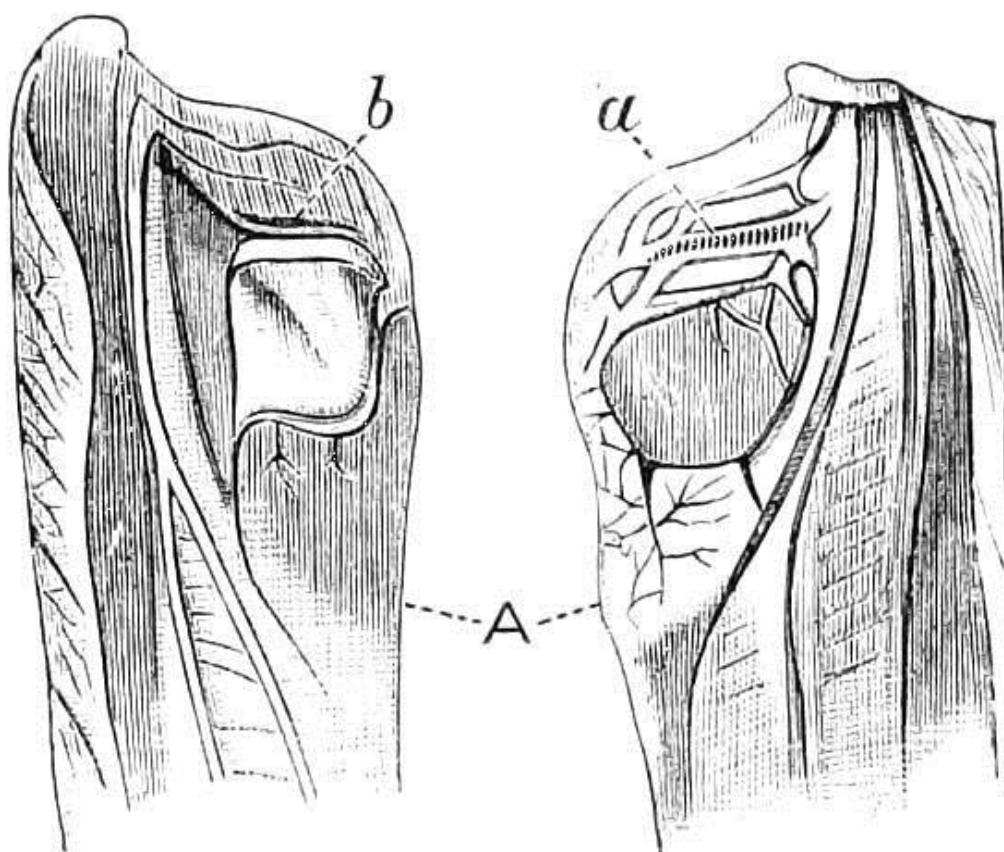


B

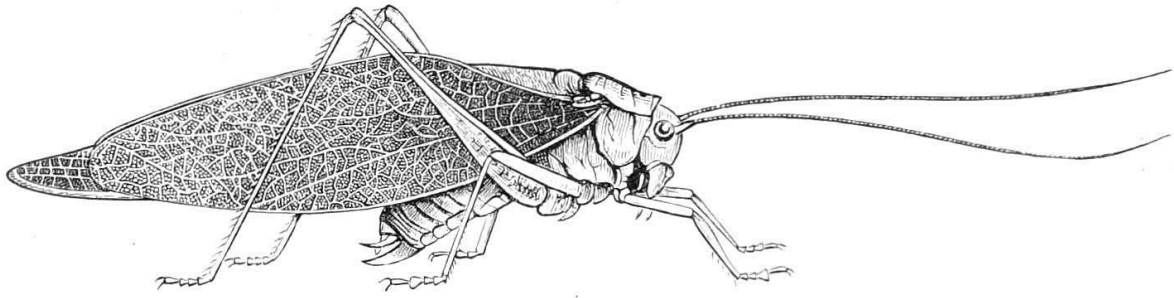
[back](#)



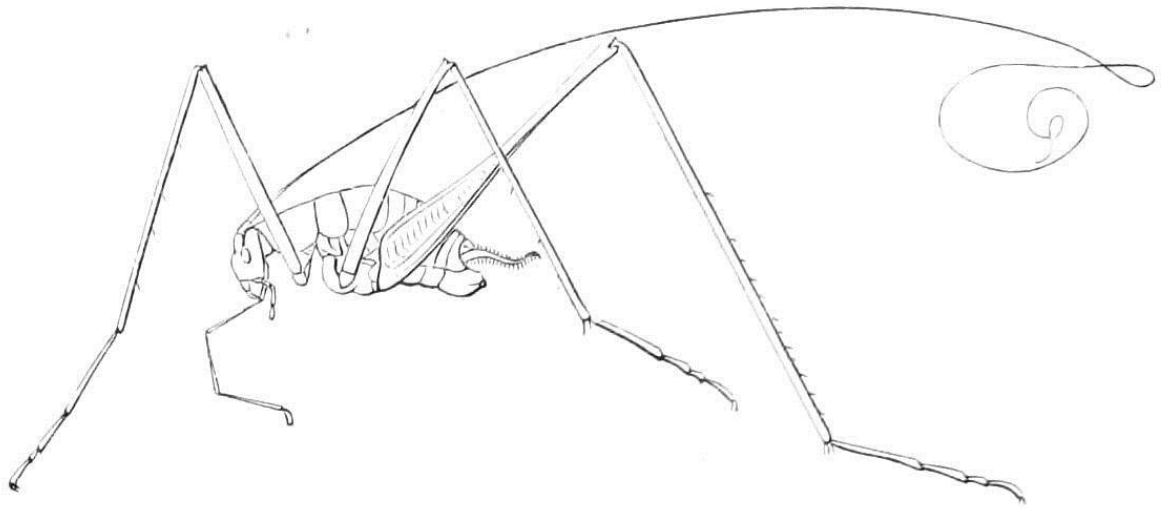
[back](#)



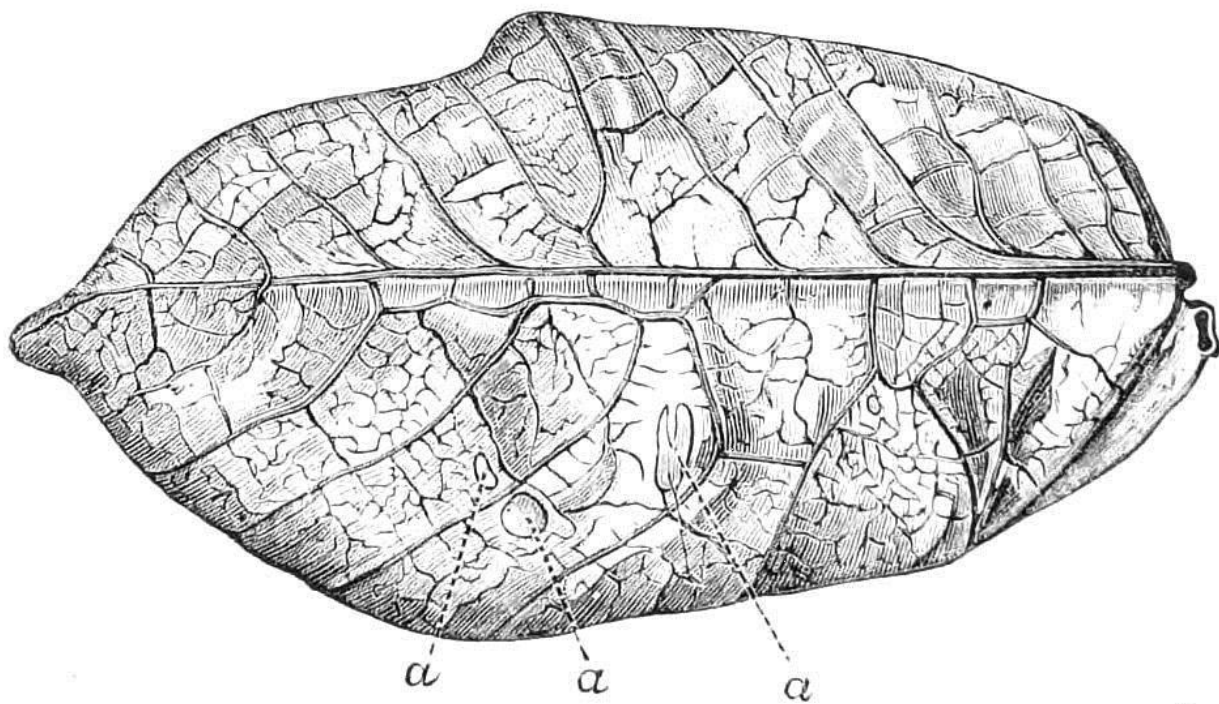
[back](#)



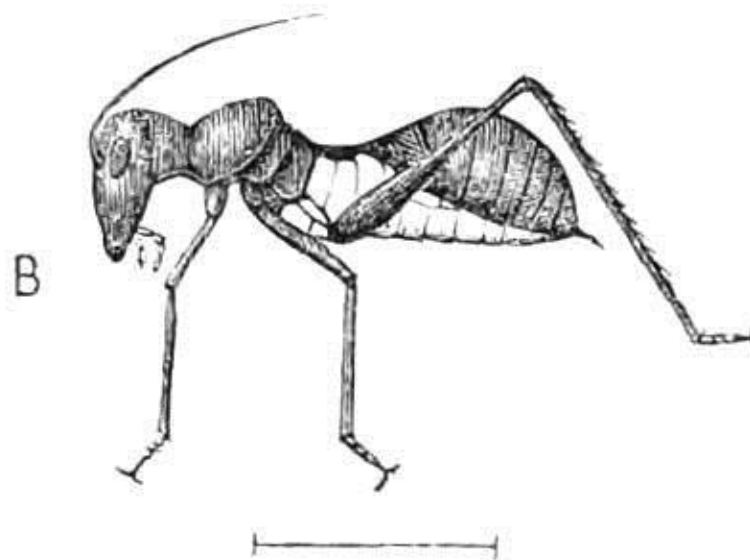
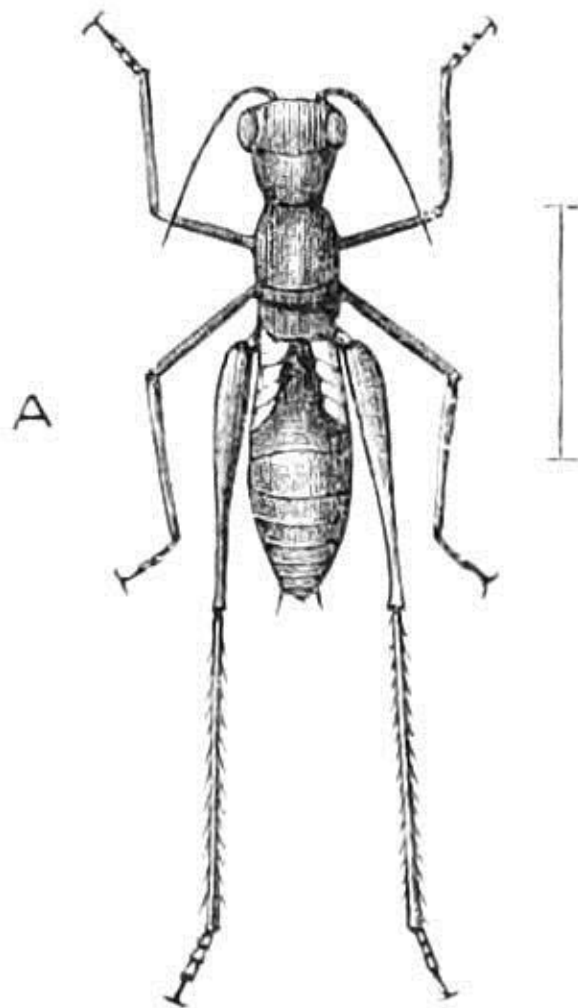
[back](#)



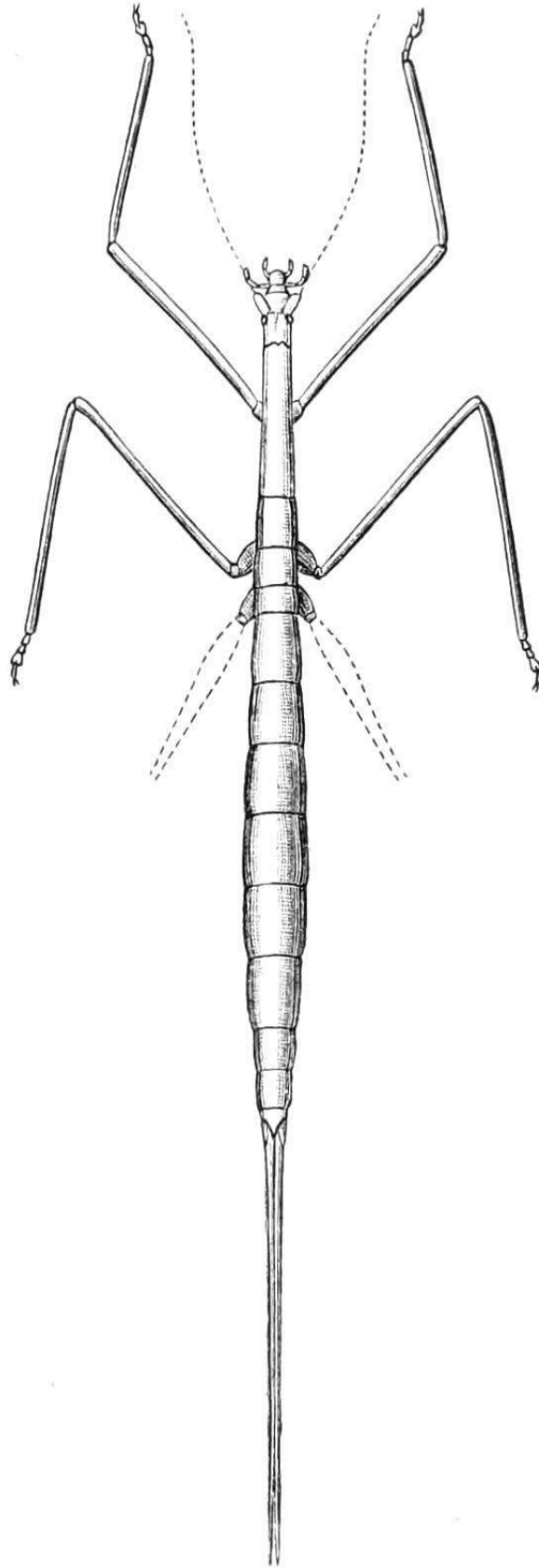
[back](#)



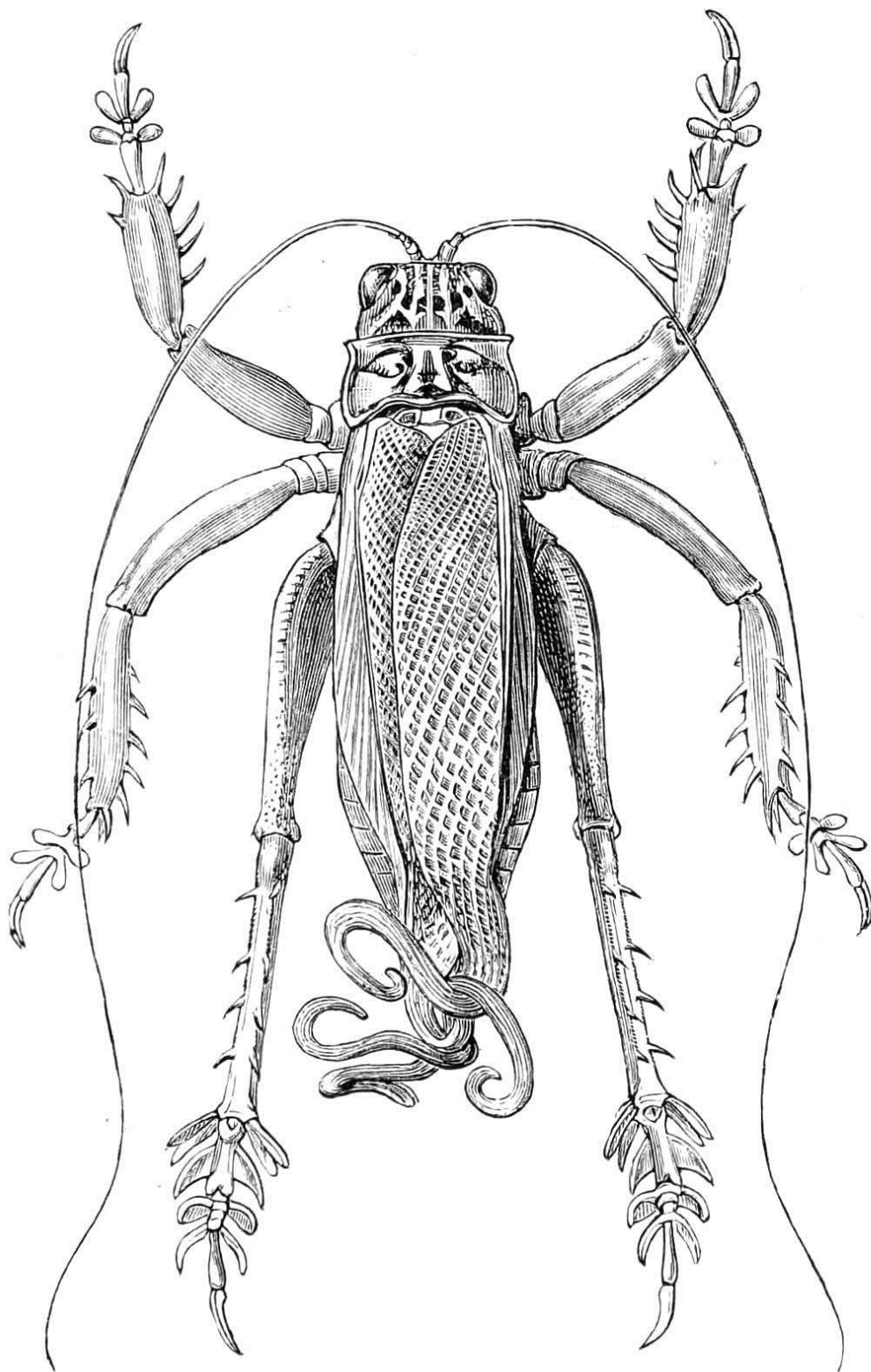
[back](#)



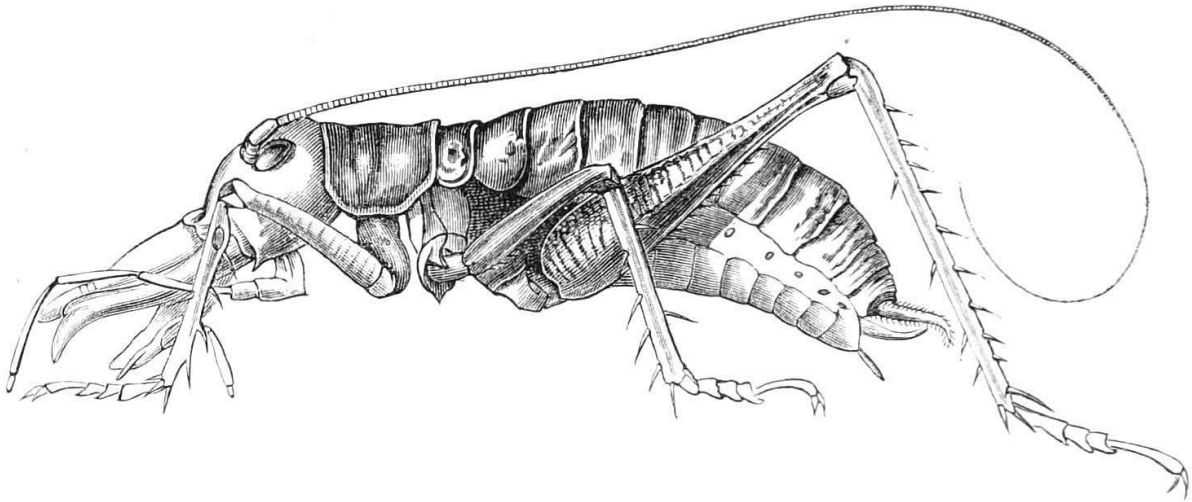
[back](#)



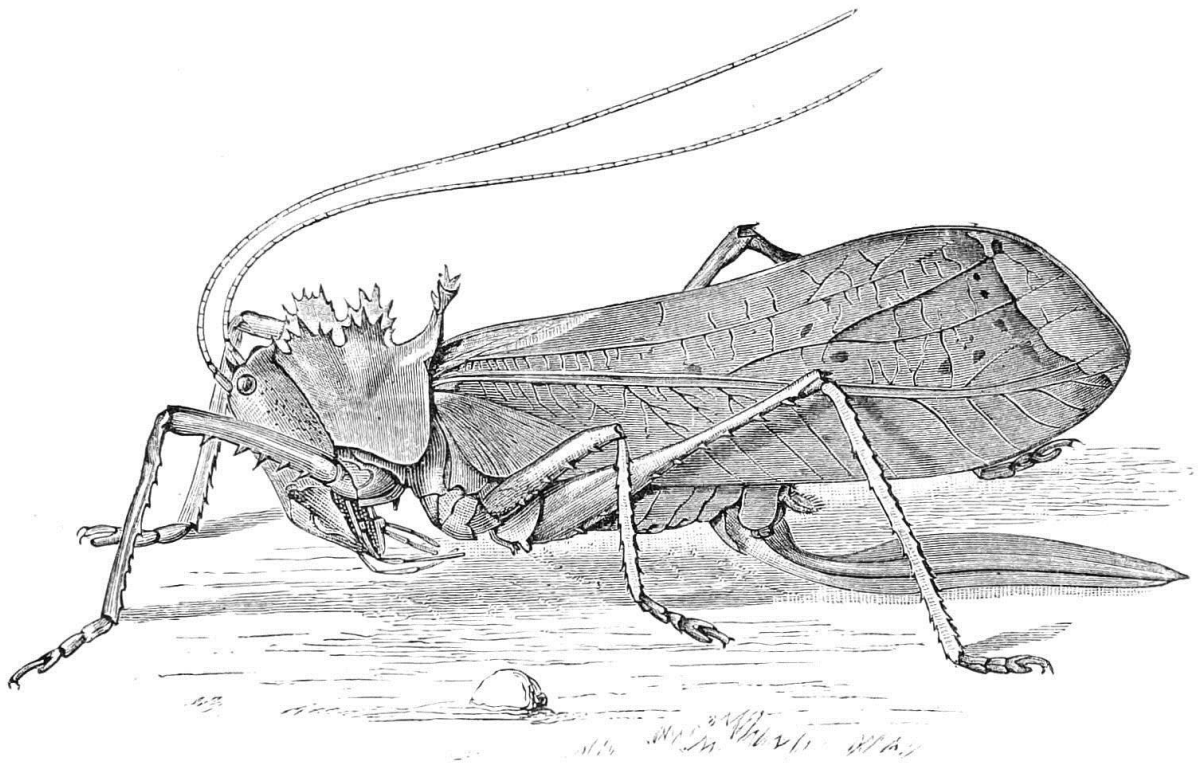
[back](#)



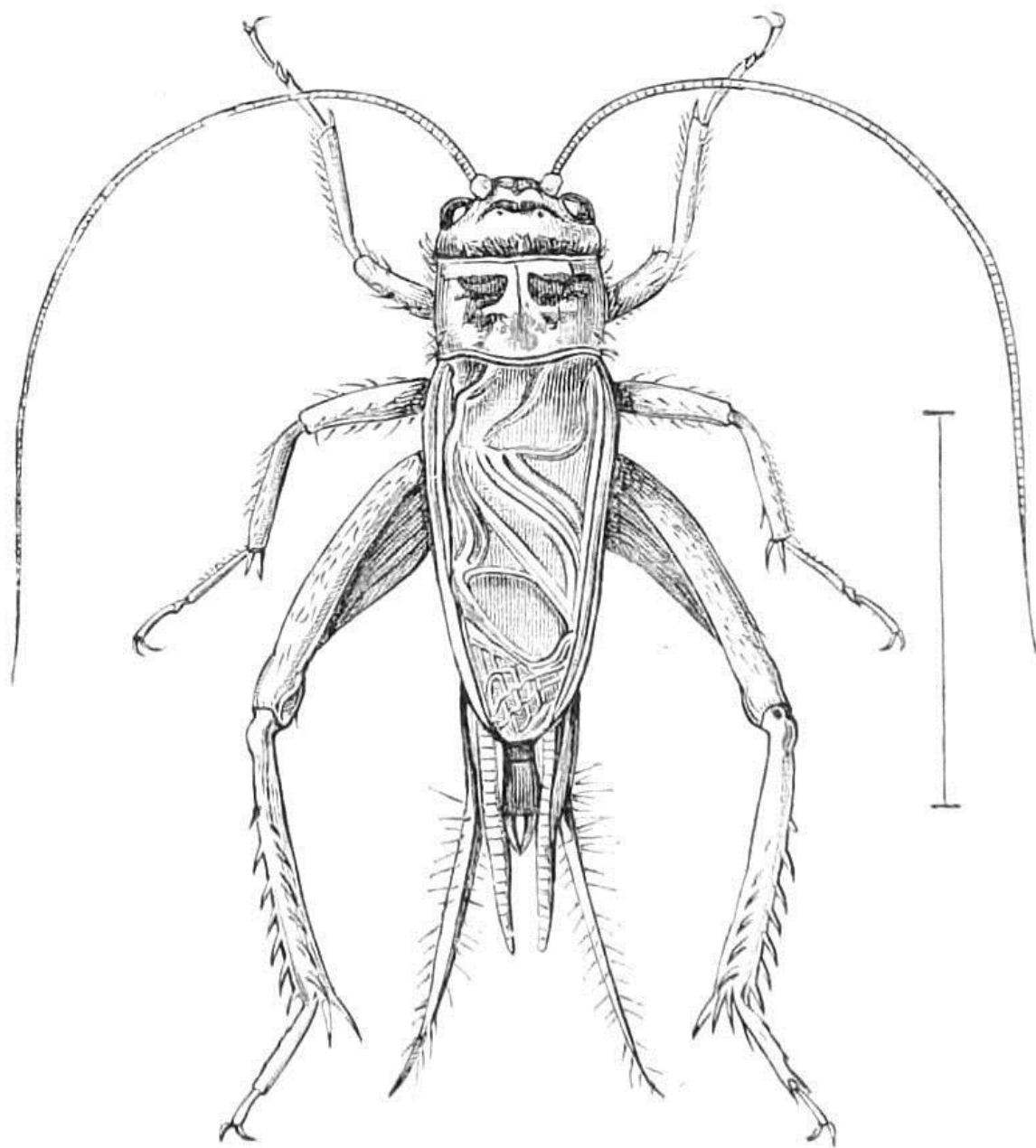
[back](#)



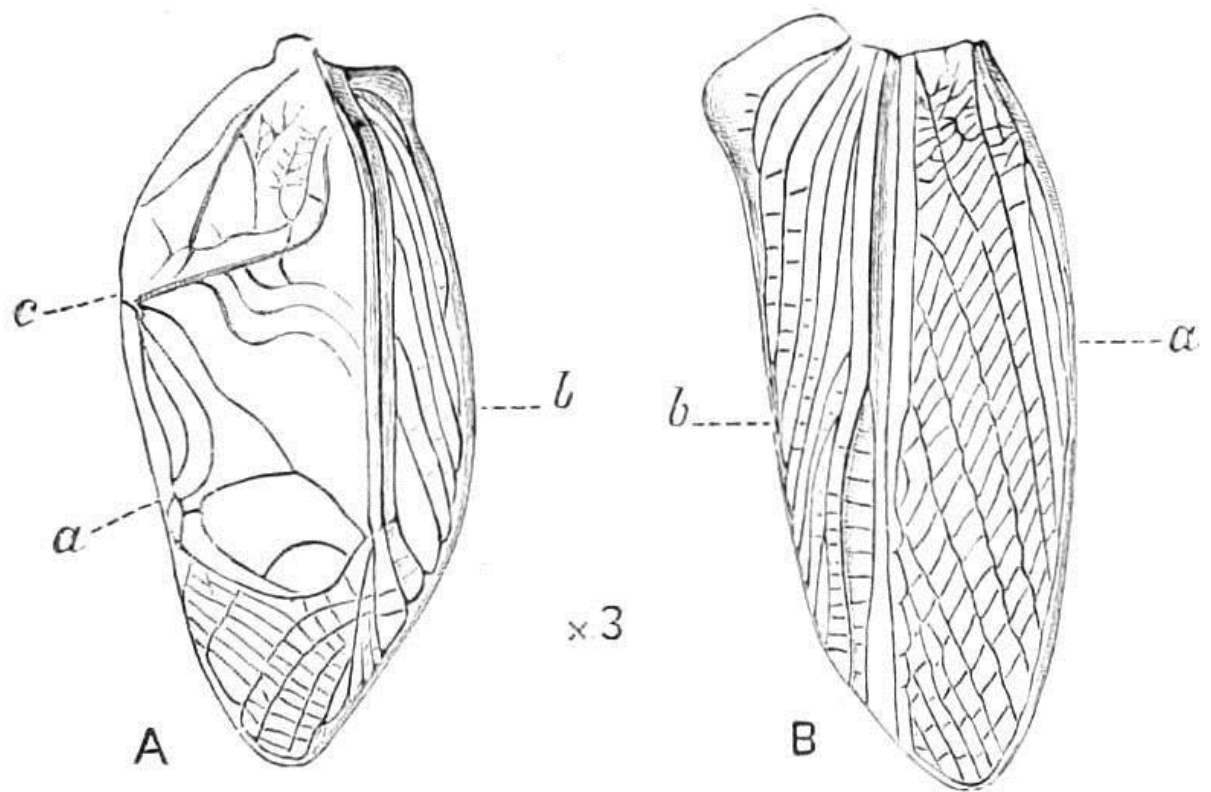
[back](#)



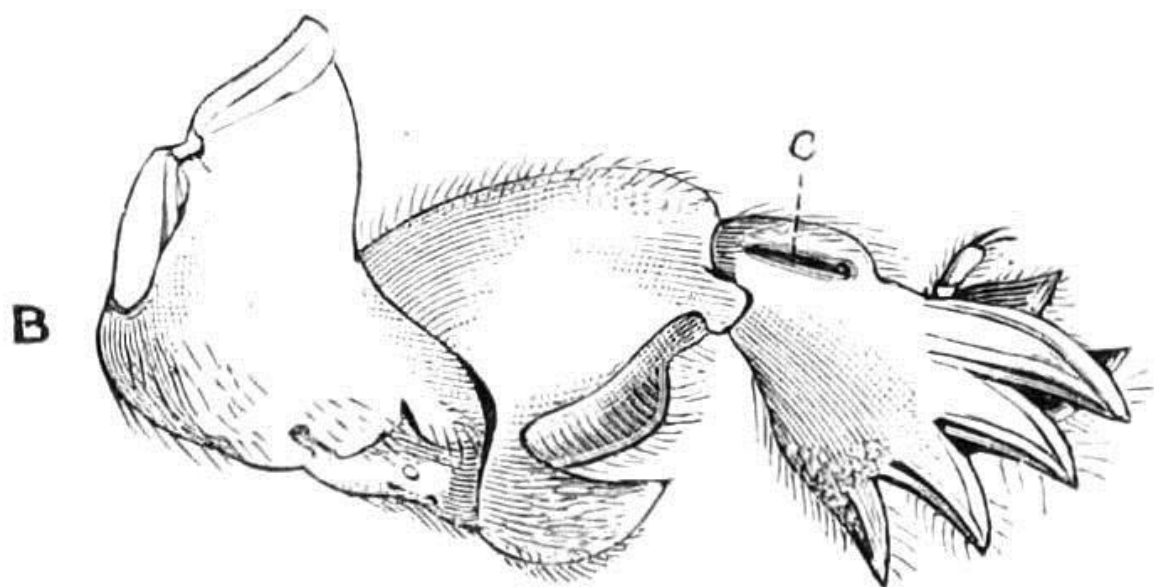
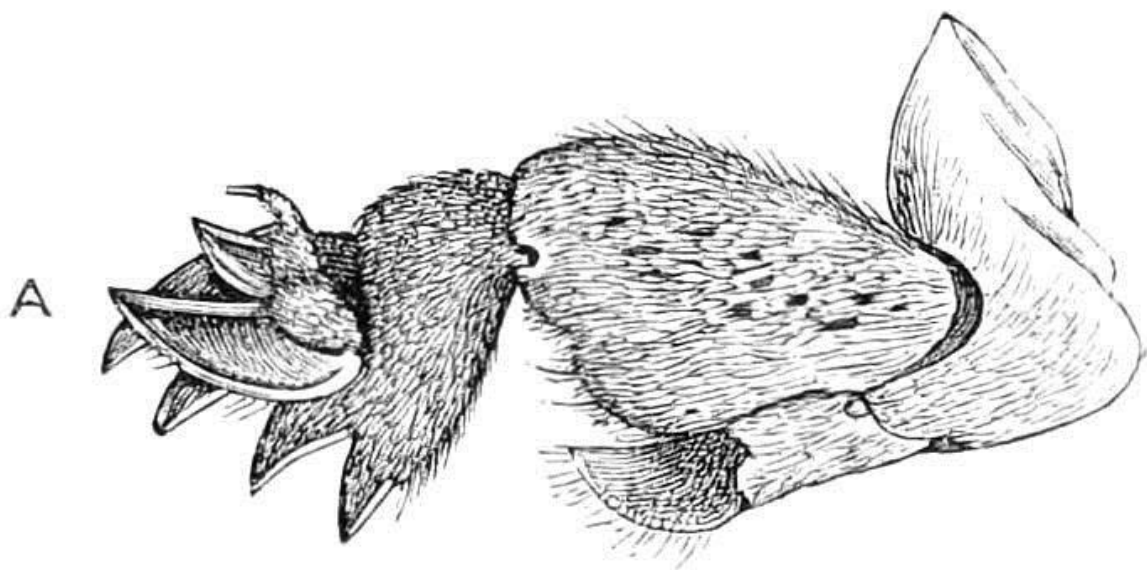
[back](#)



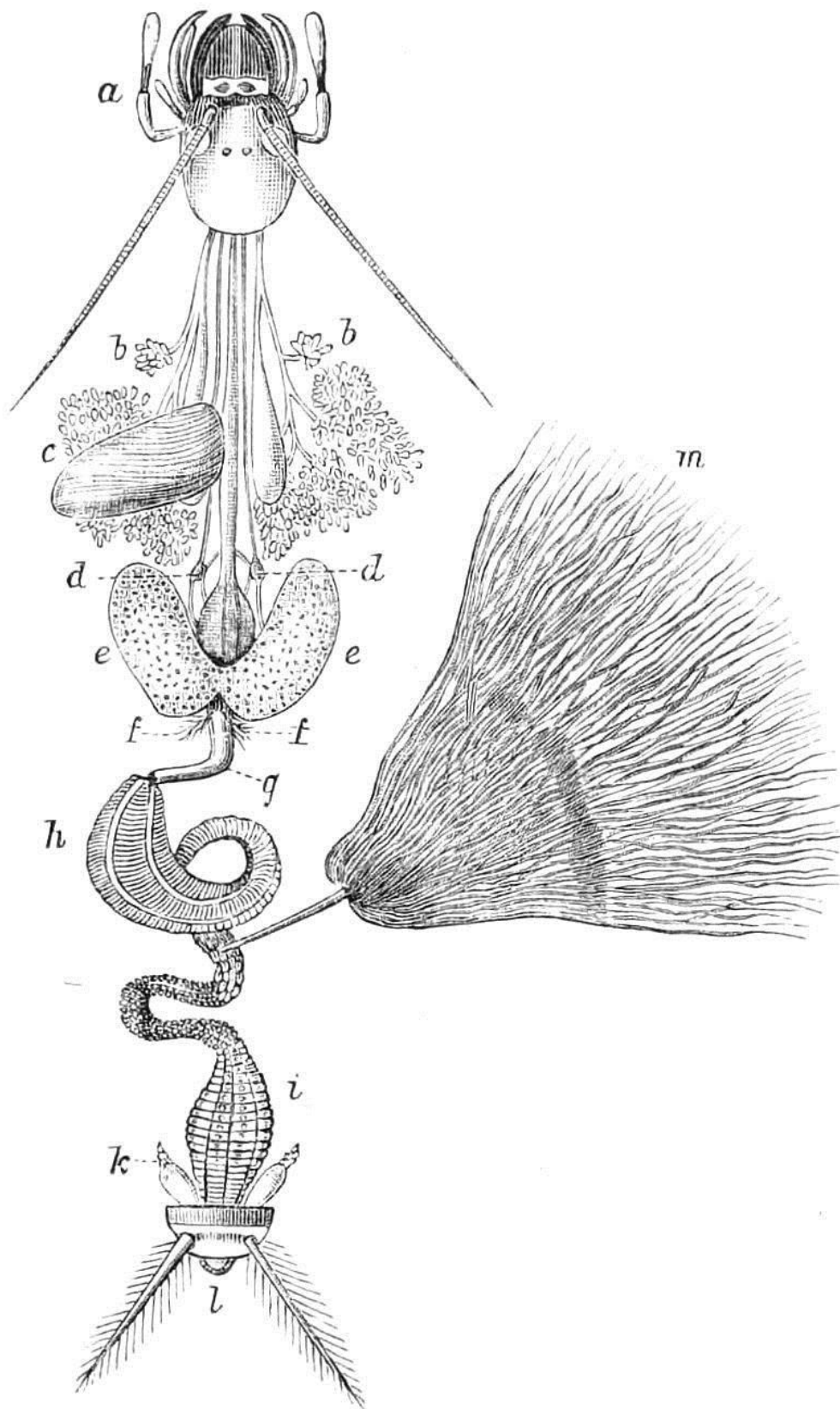
[back](#)



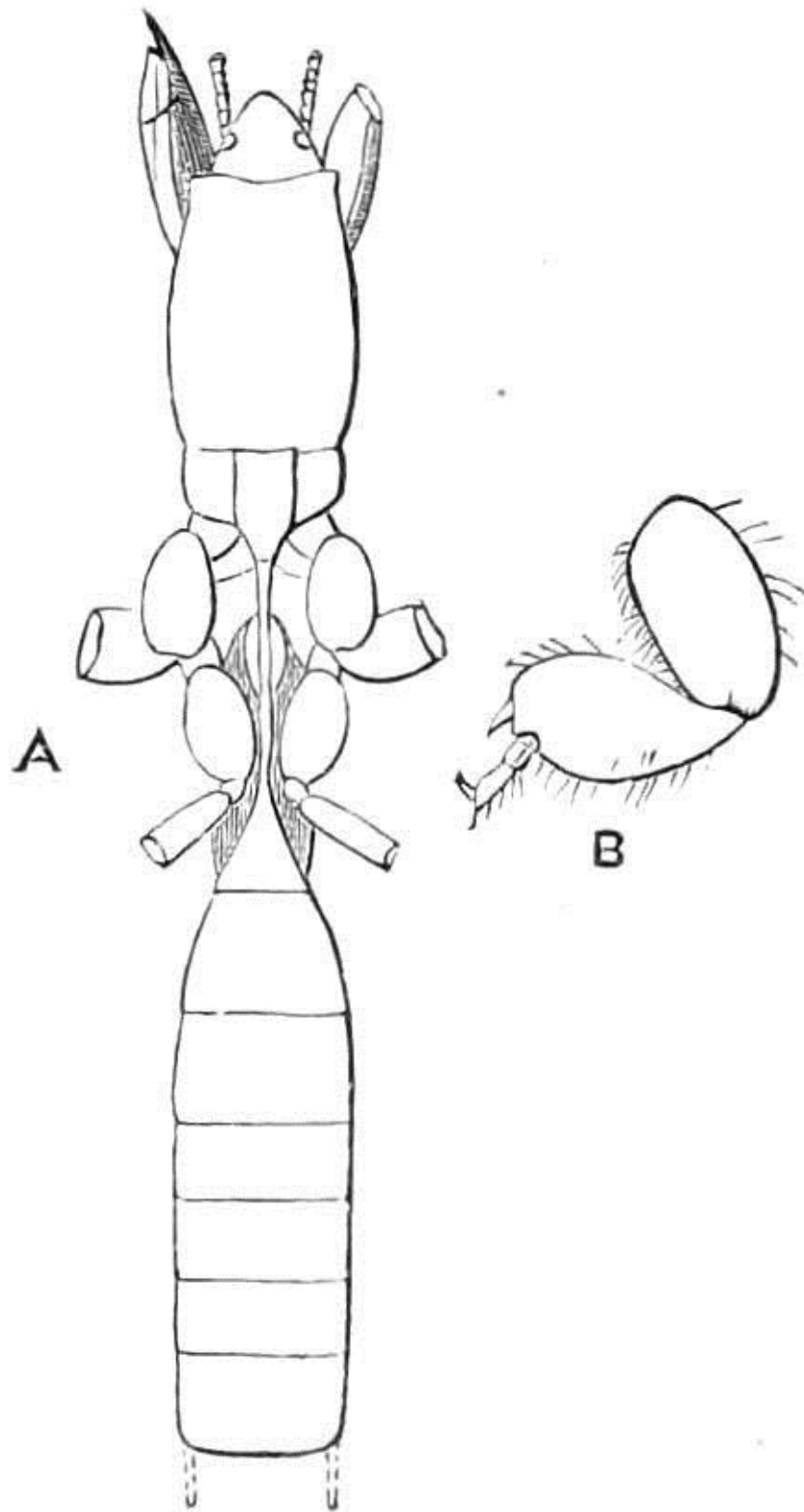
[back](#)



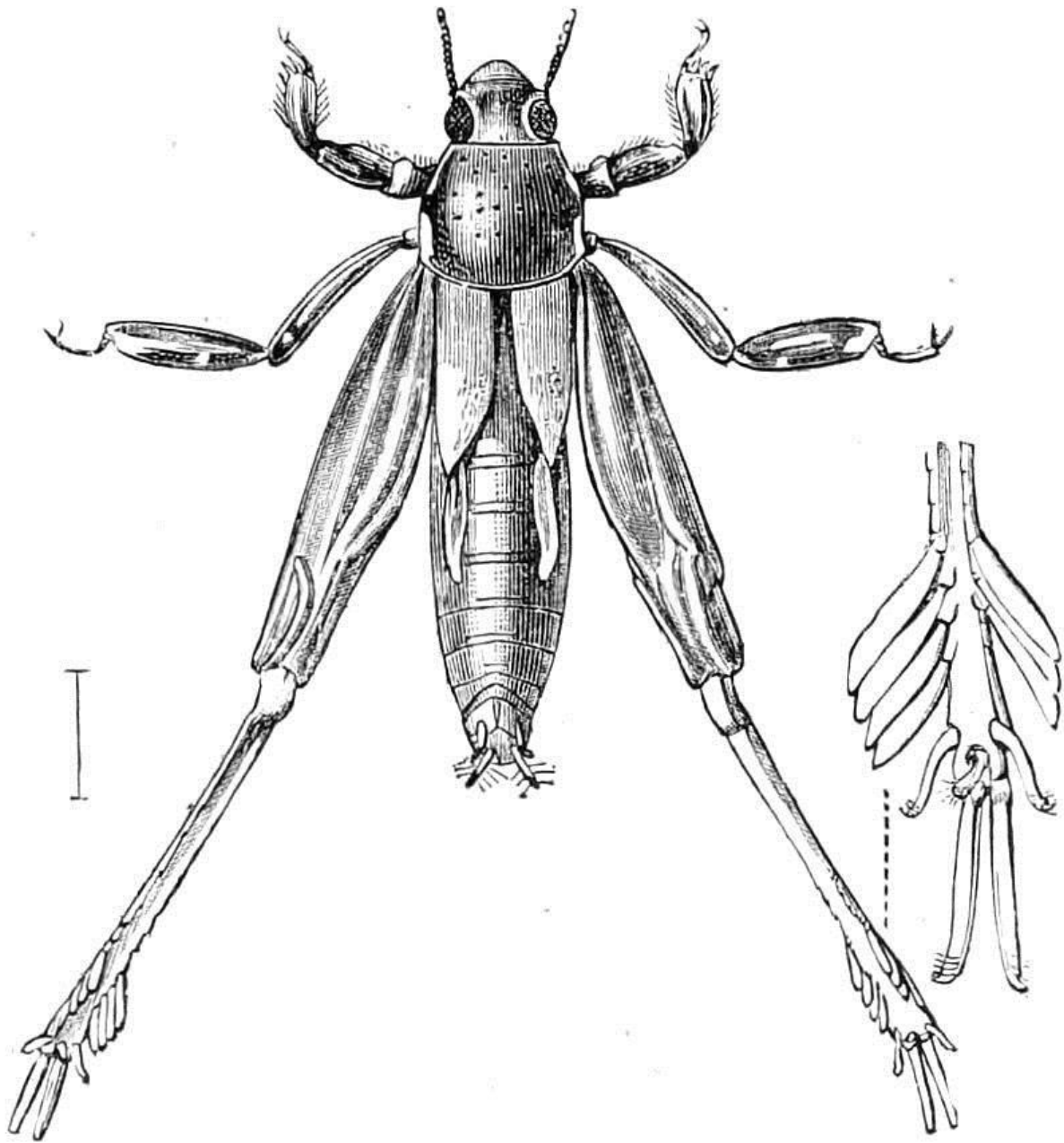
[back](#)



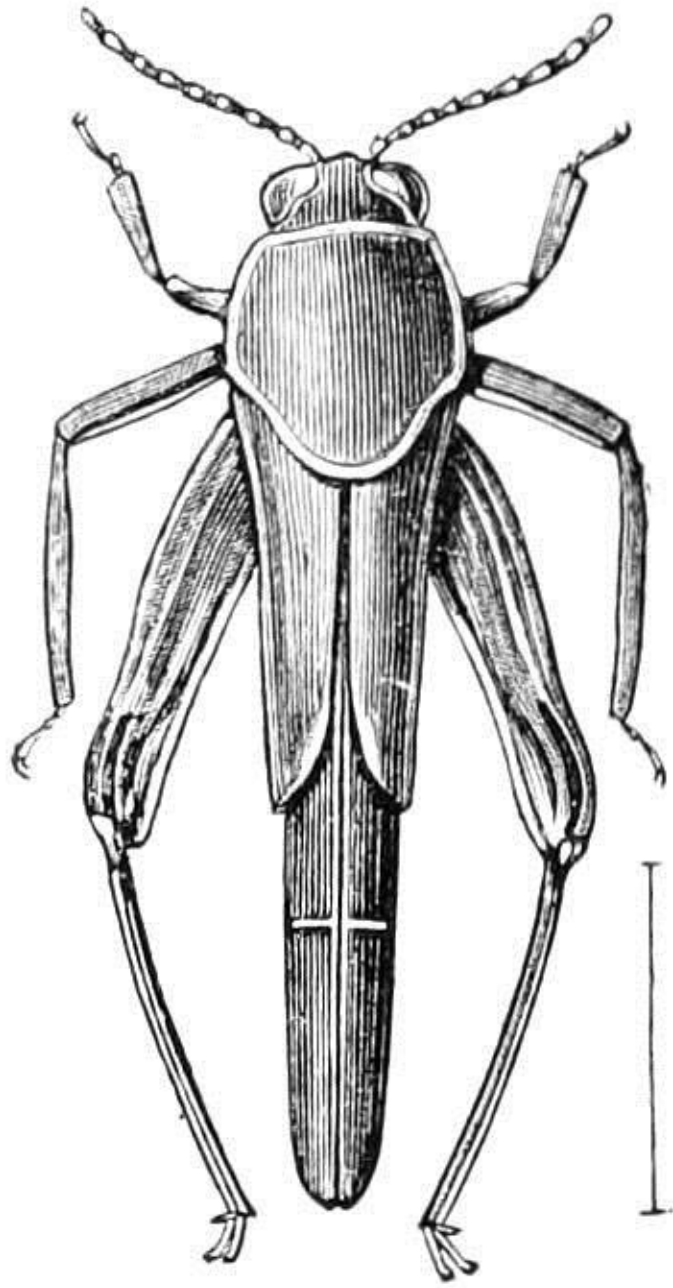
[back](#)



[back](#)

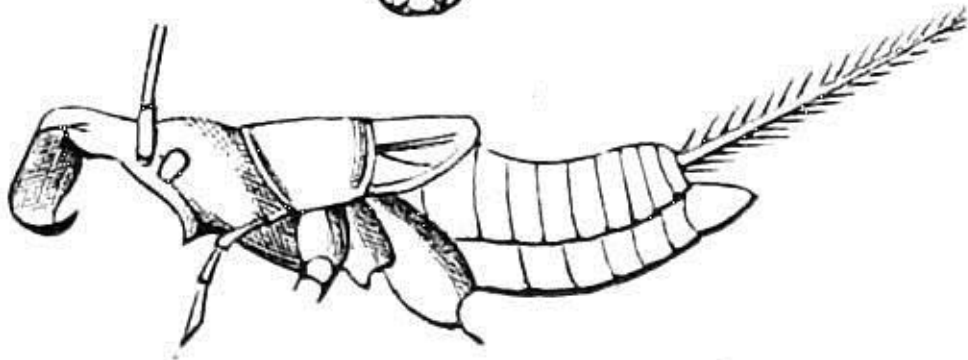
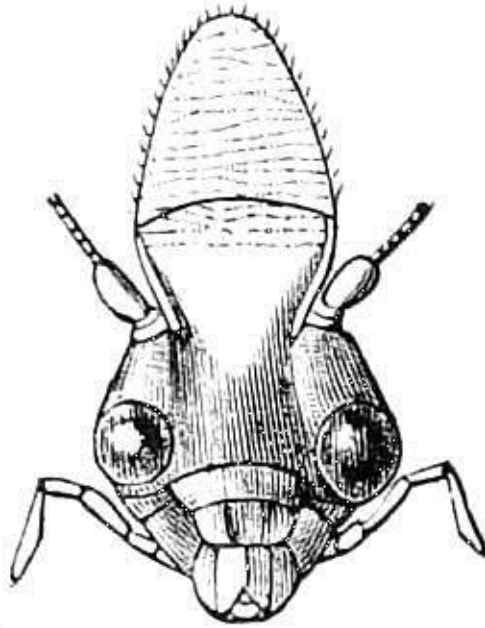


[back](#)



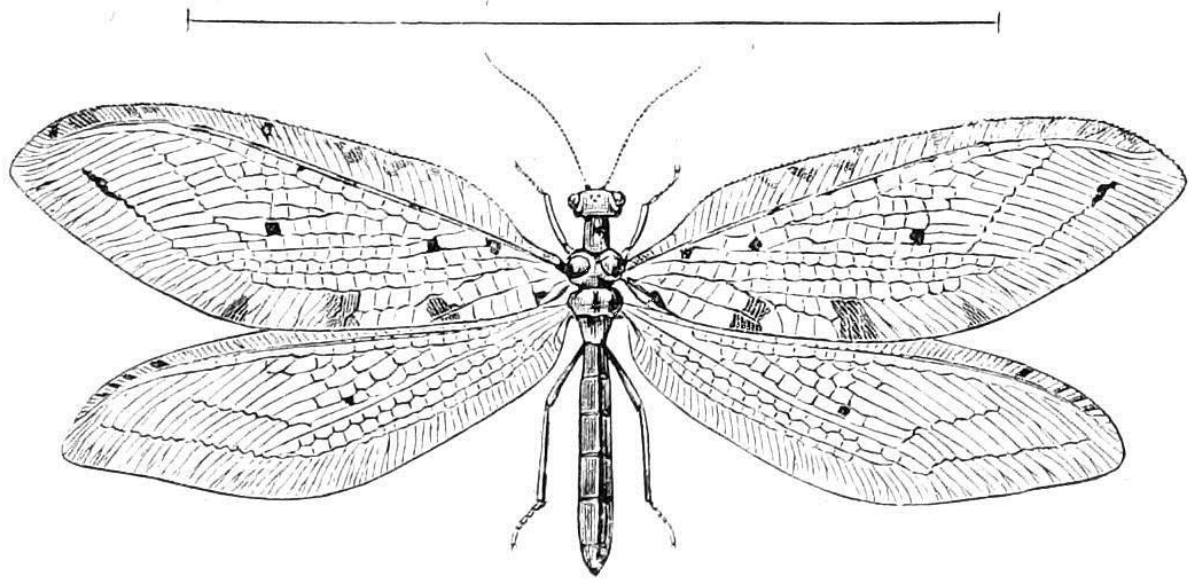
[back](#)

A

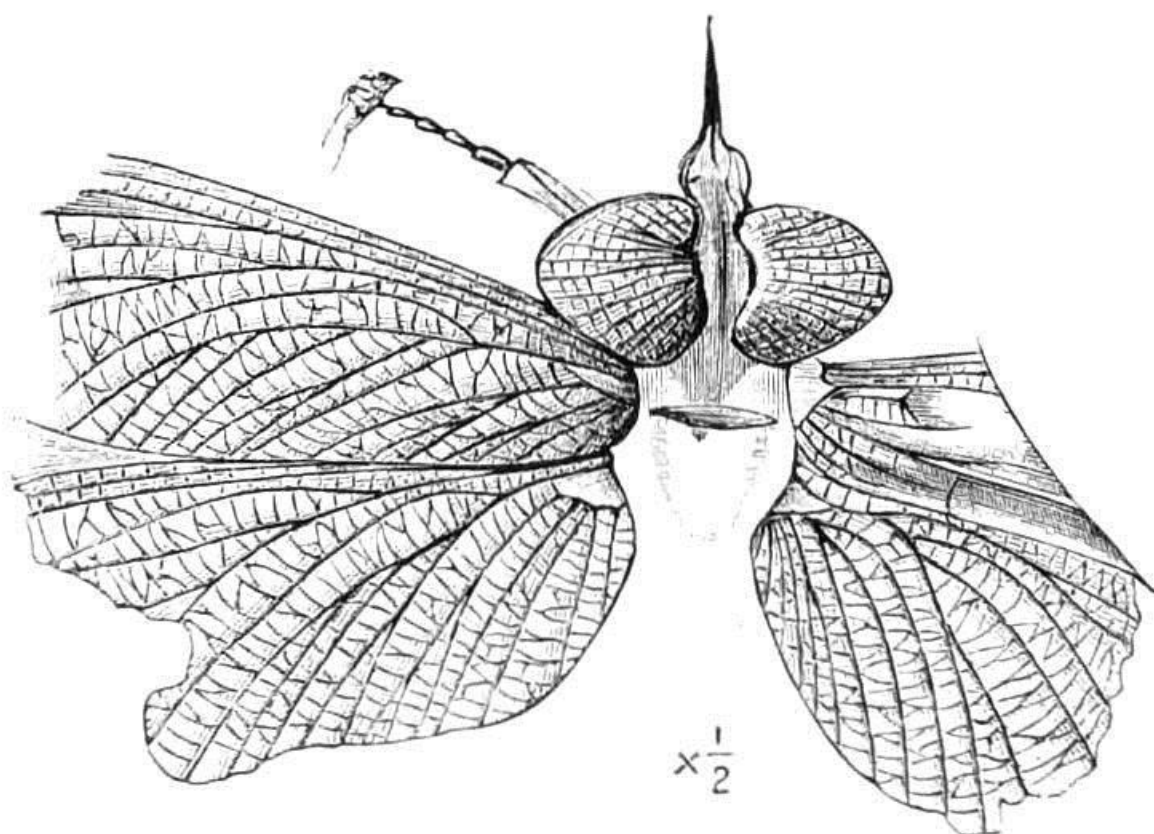


B

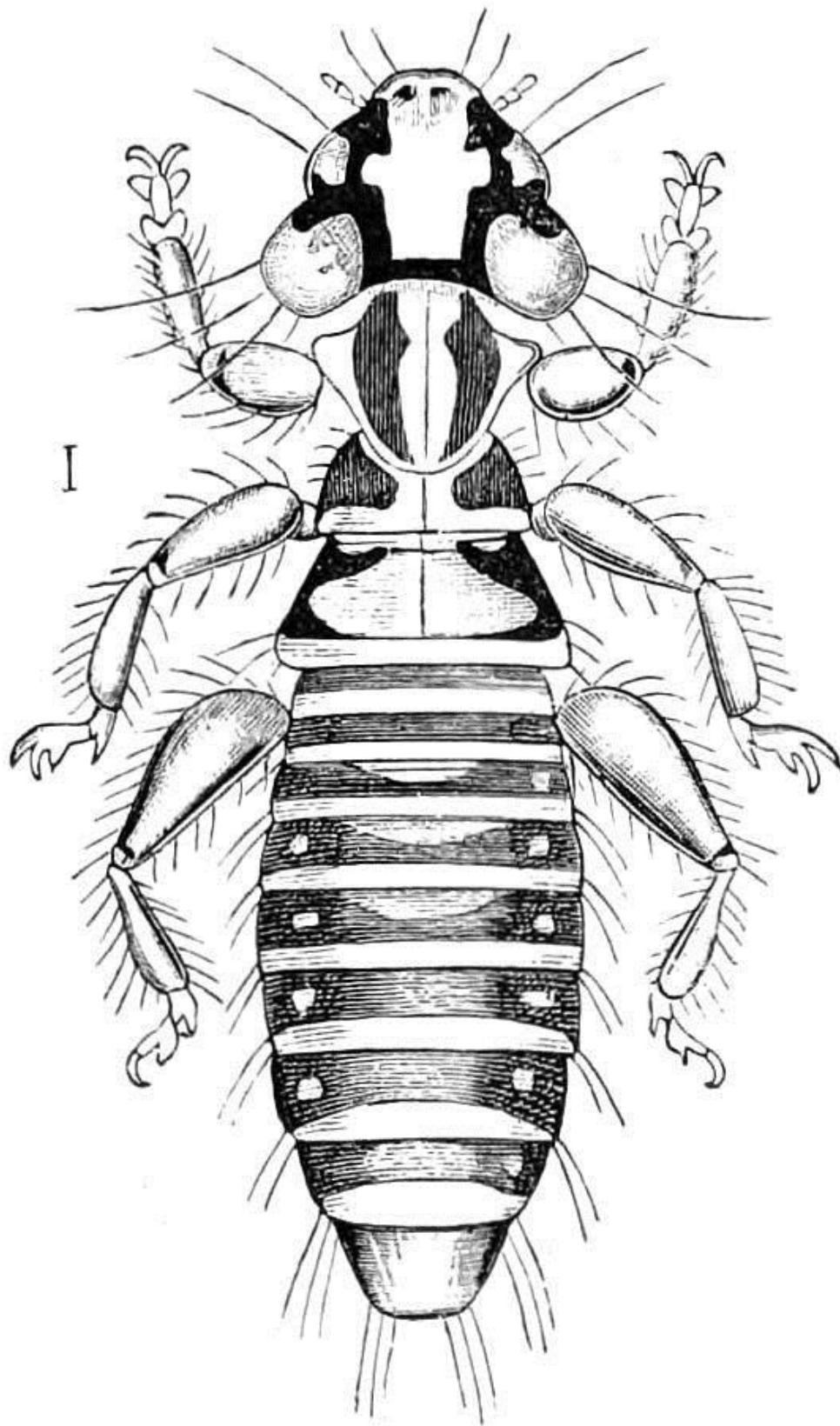
[back](#)



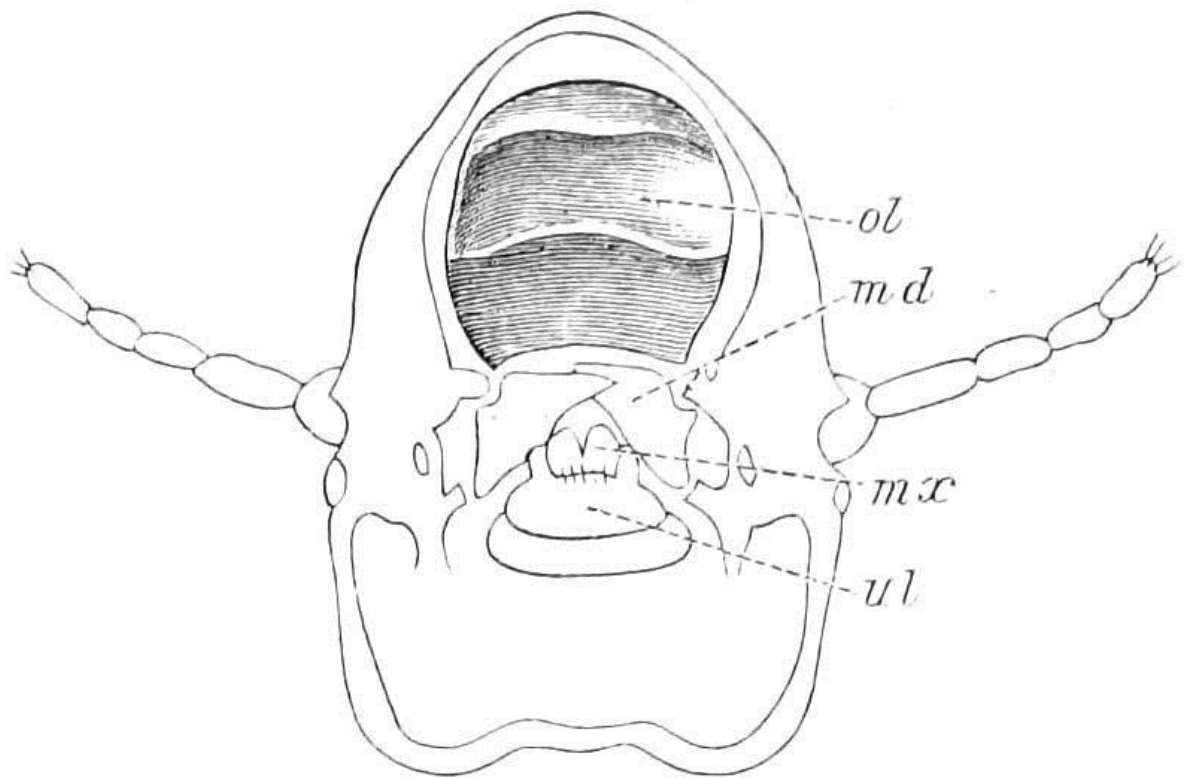
[back](#)



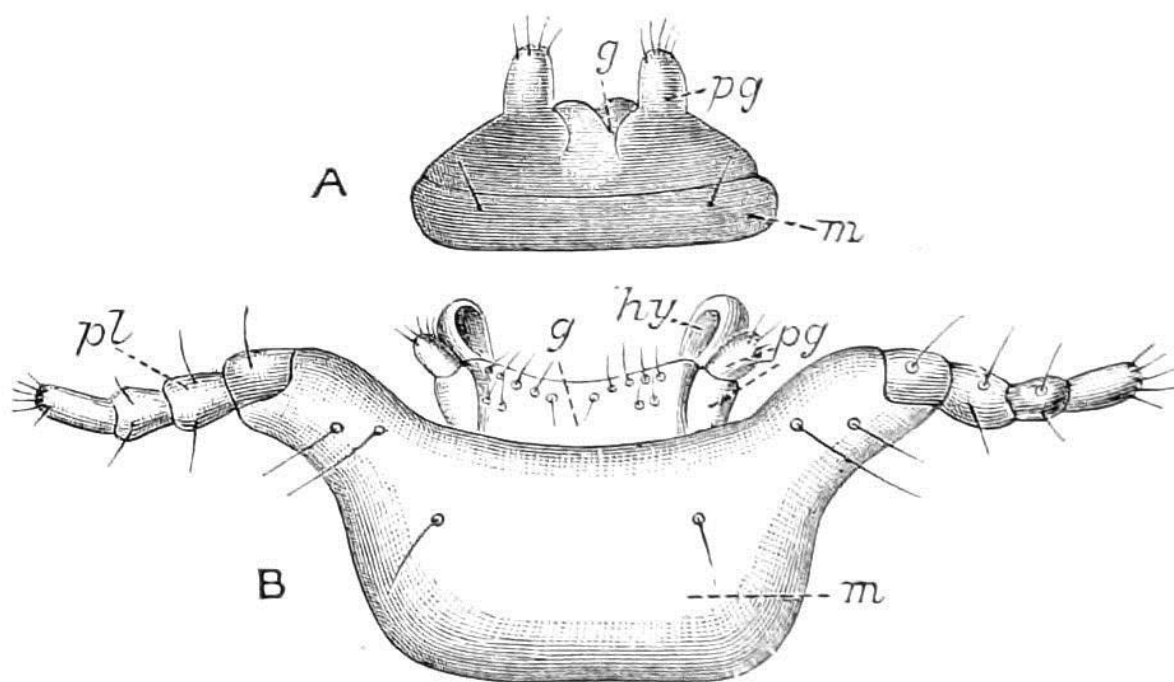
[back](#)



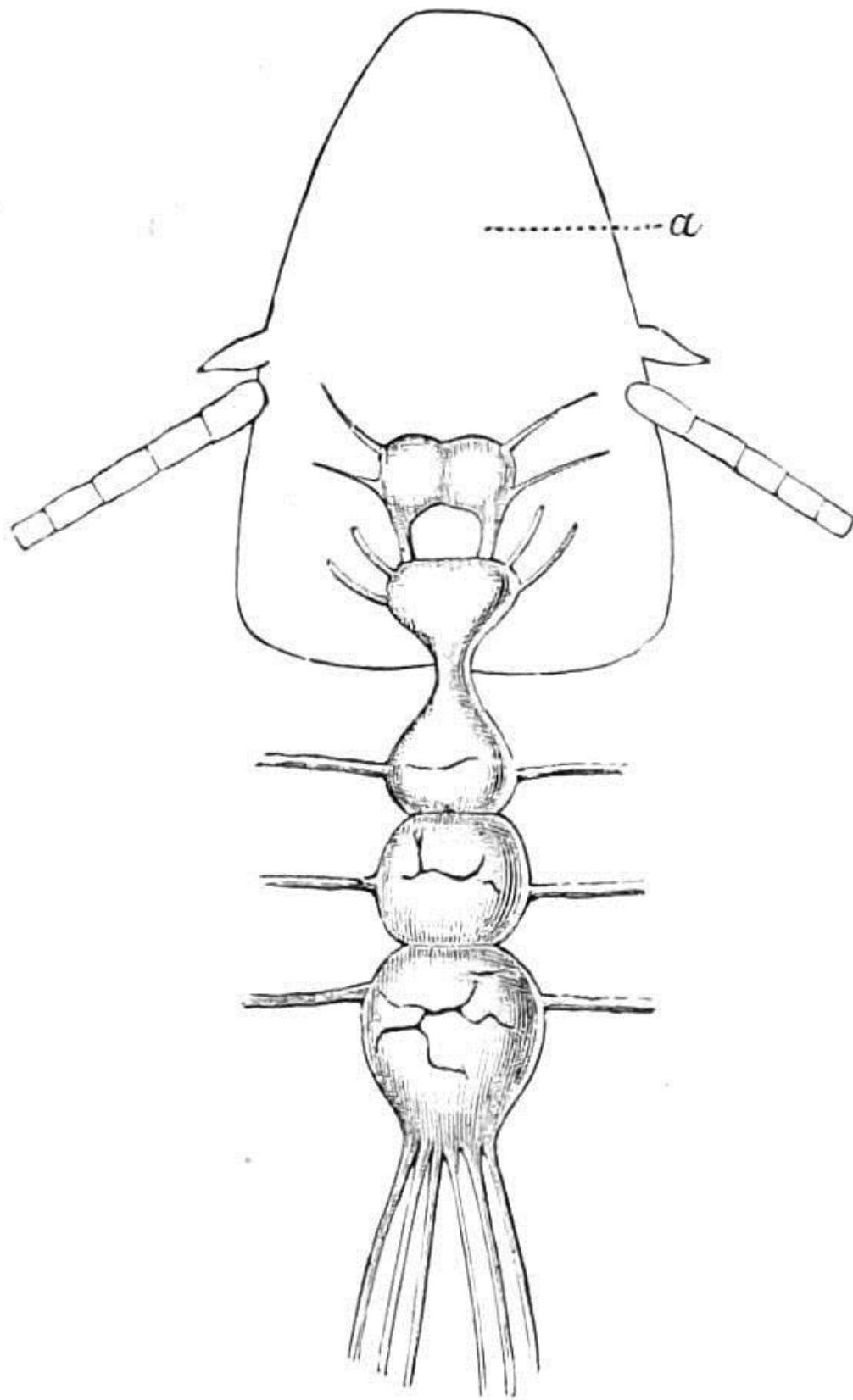
[back](#)



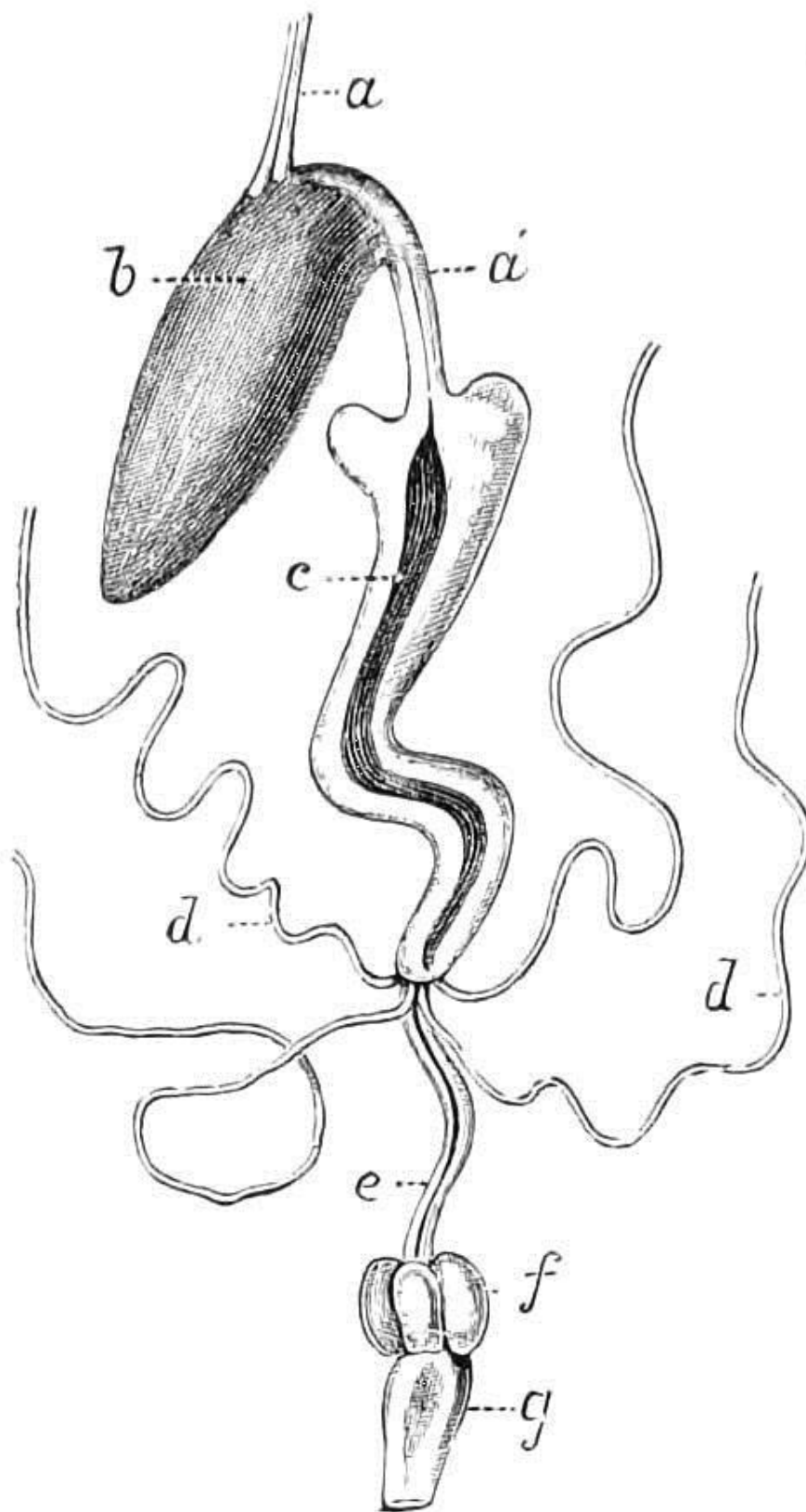
[back](#)



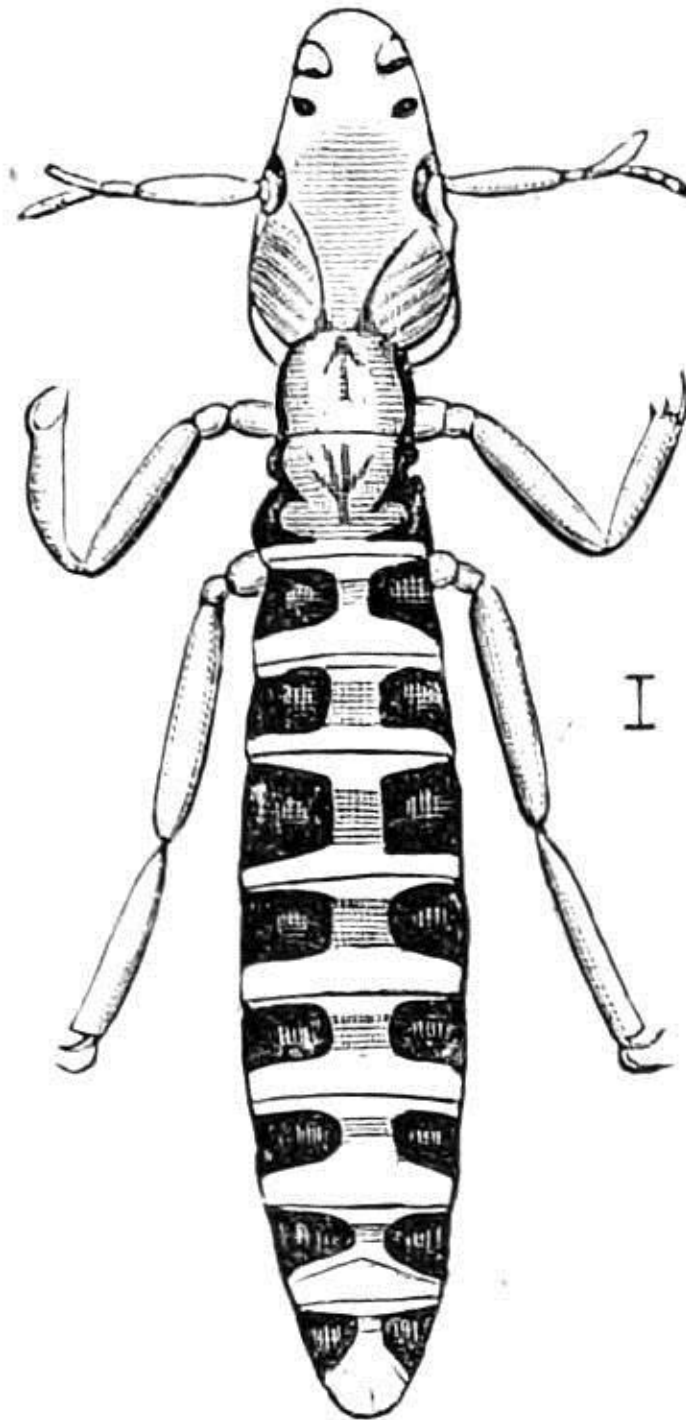
[back](#)



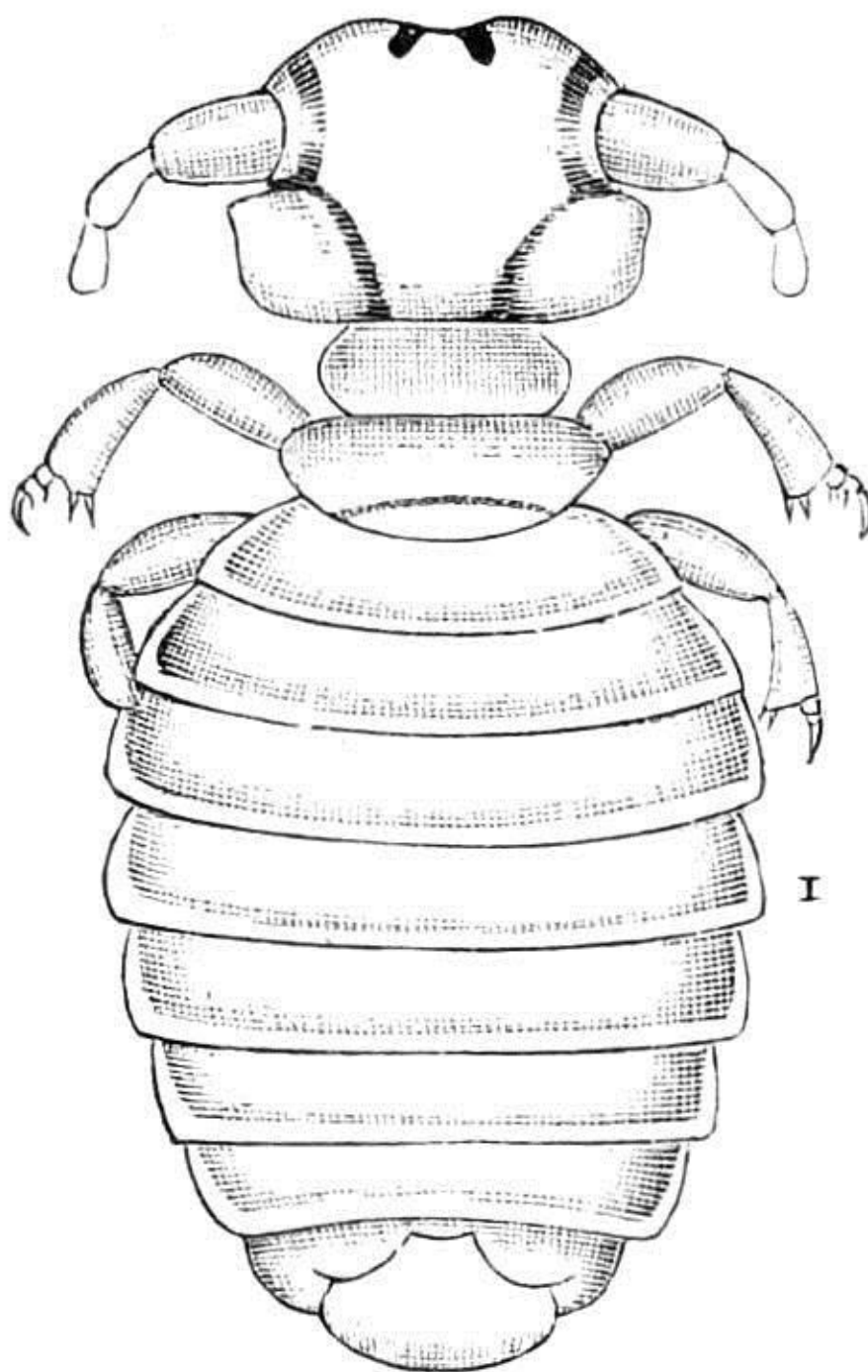
[back](#)



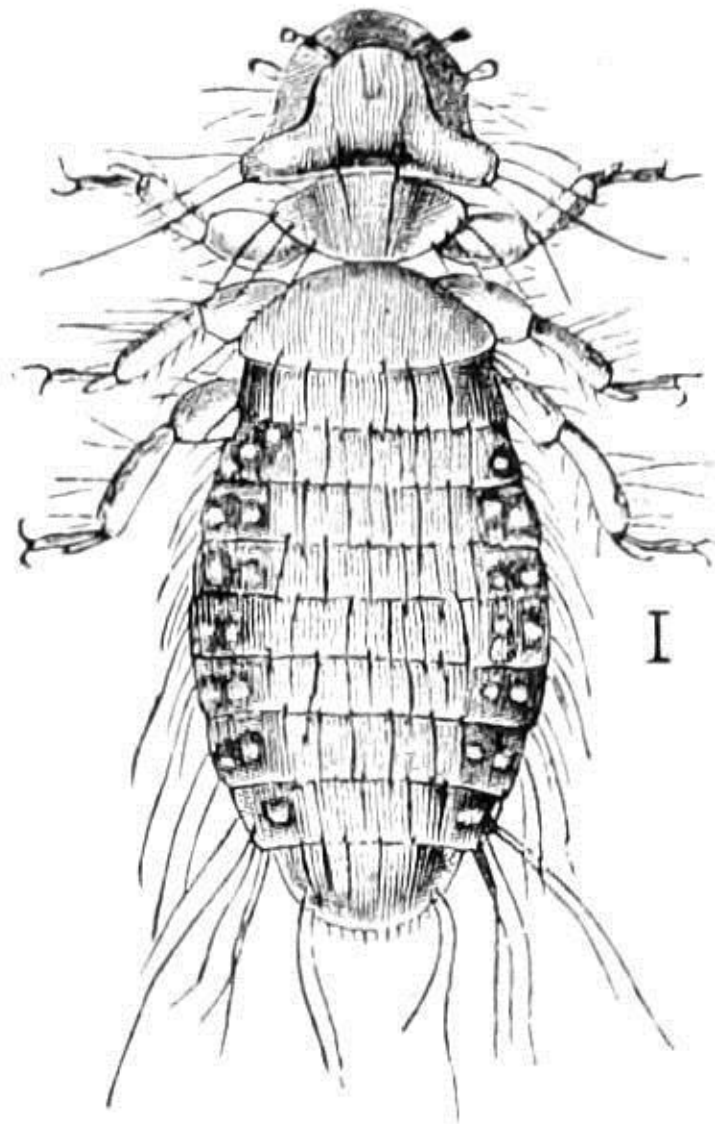
[back](#)



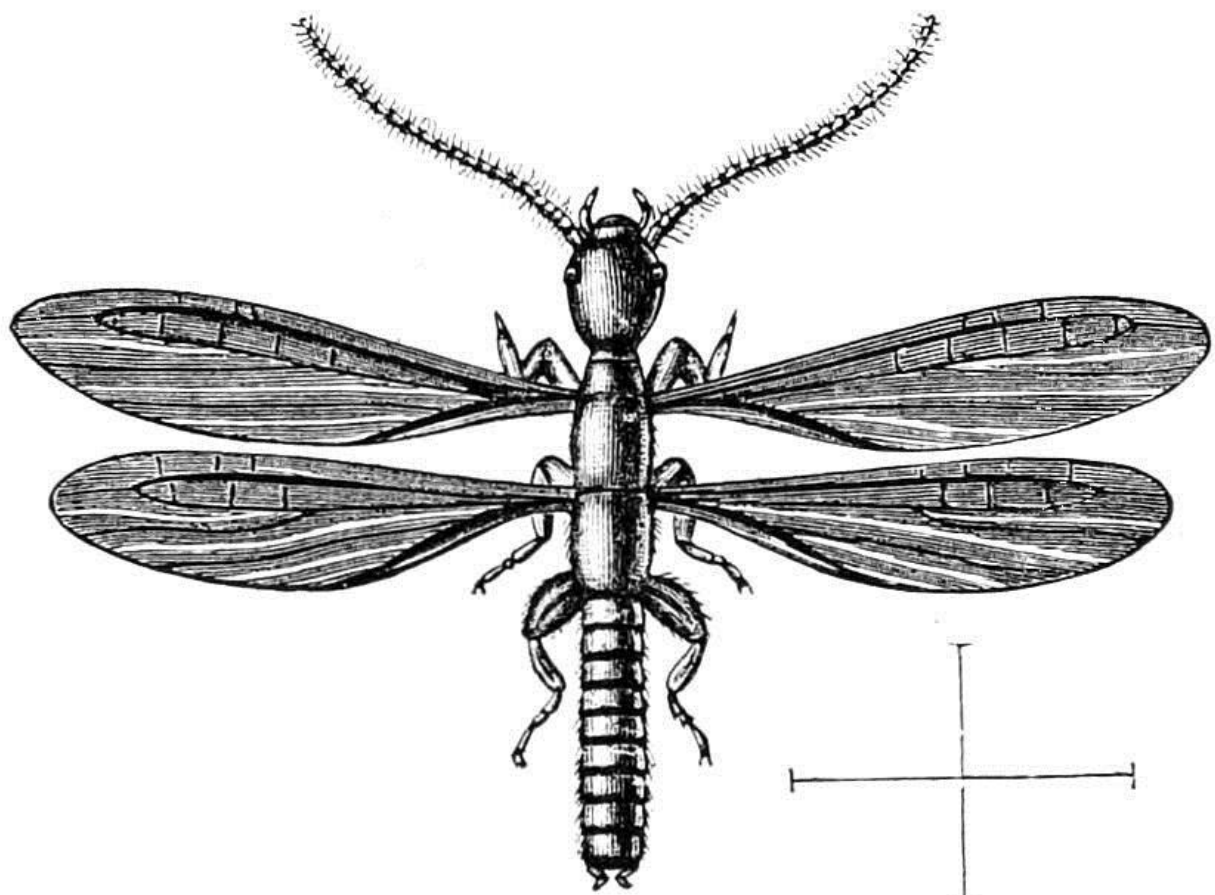
[back](#)



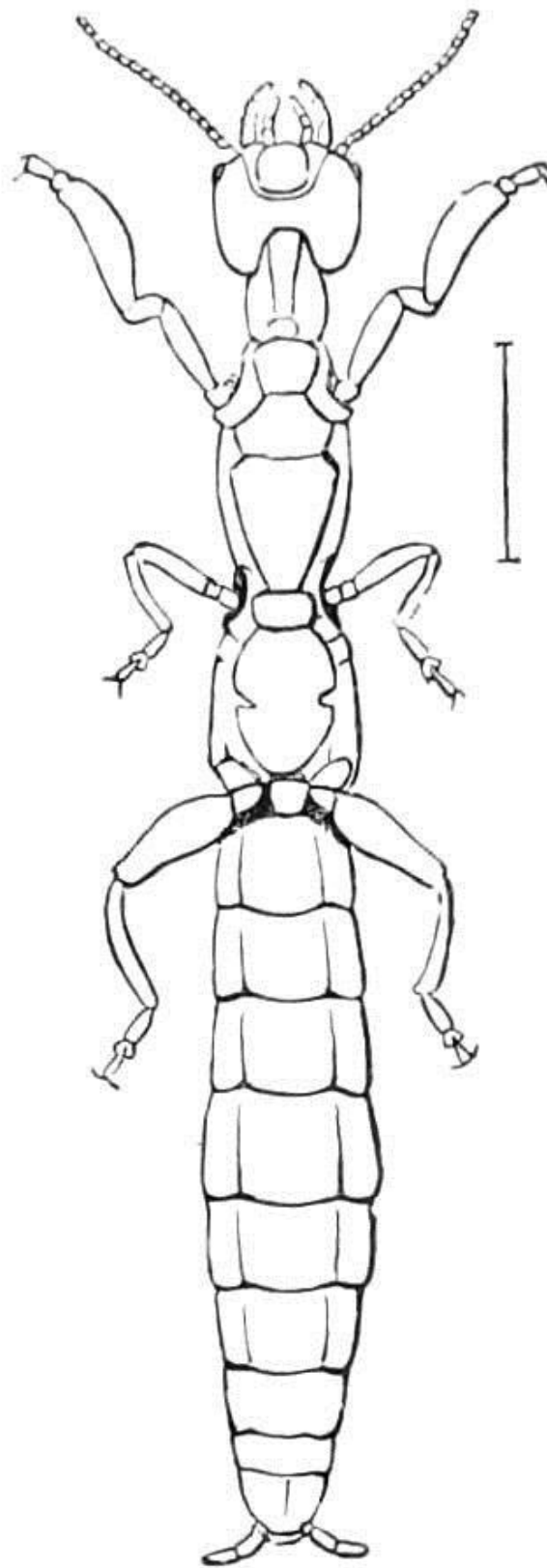
[back](#)



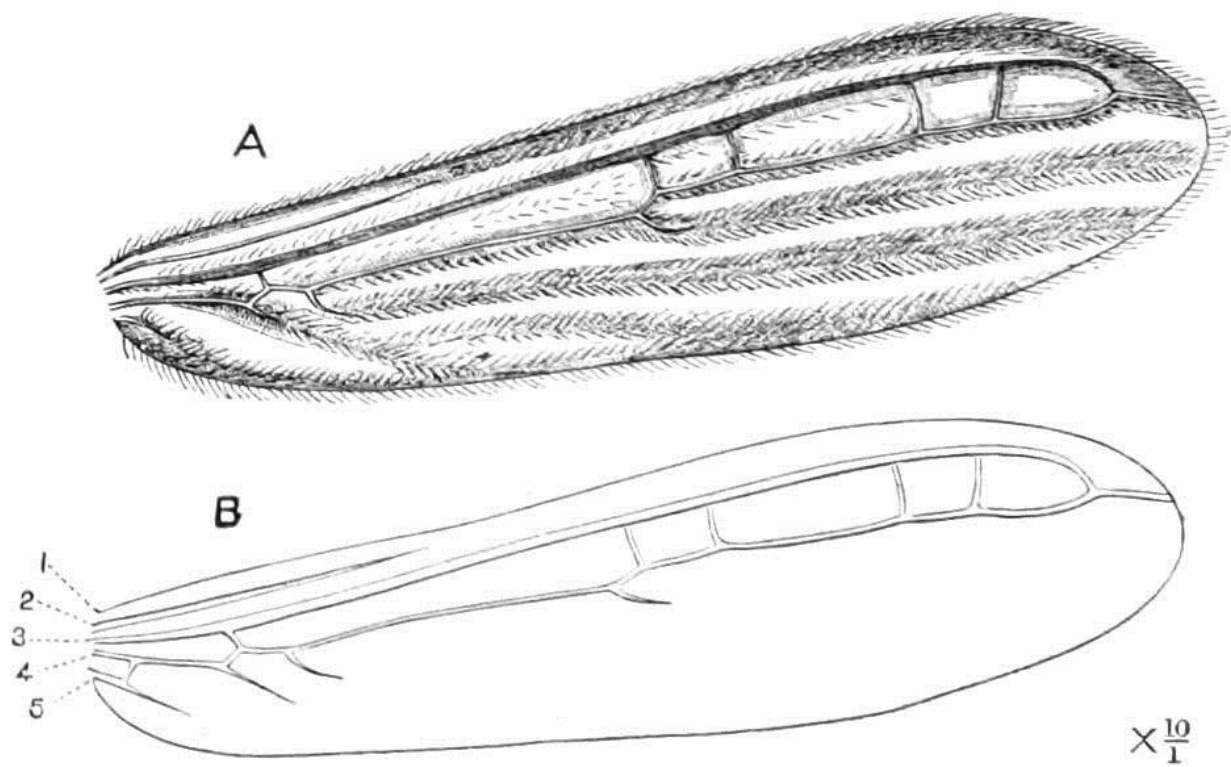
[back](#)



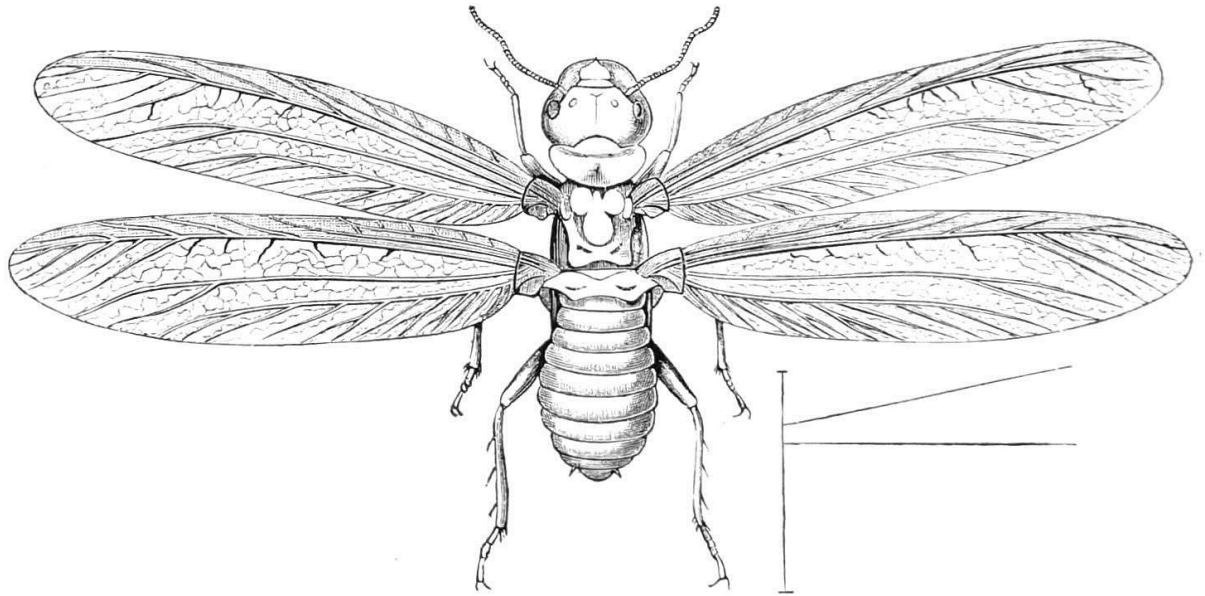
[back](#)



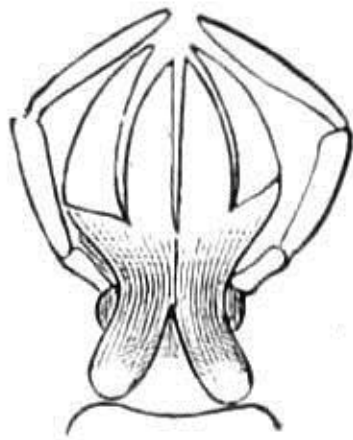
[back](#)



[back](#)



[back](#)

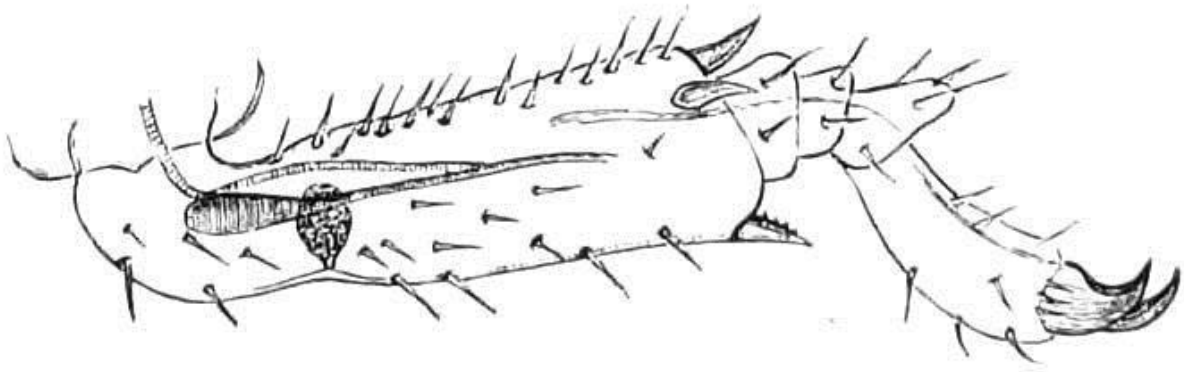


A

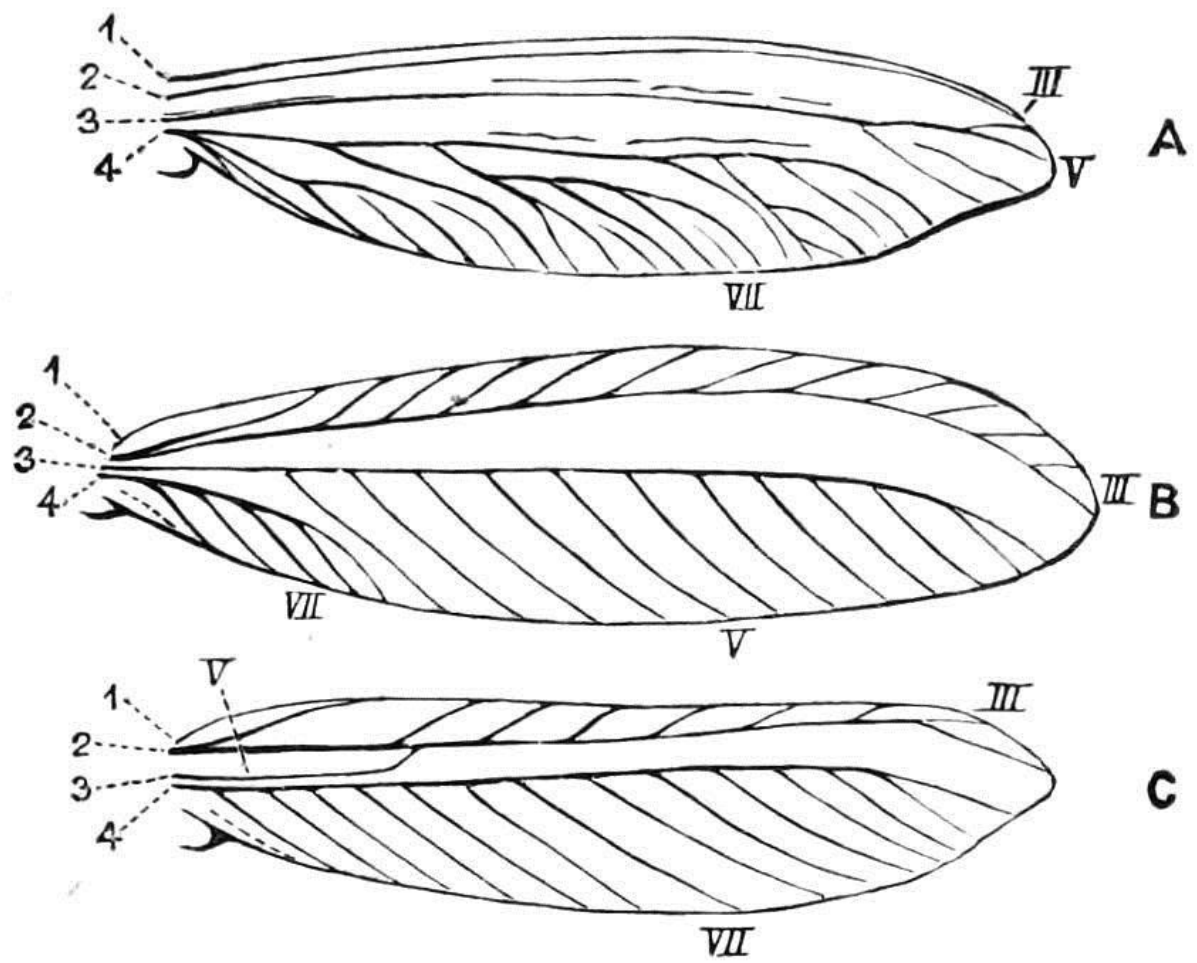


B

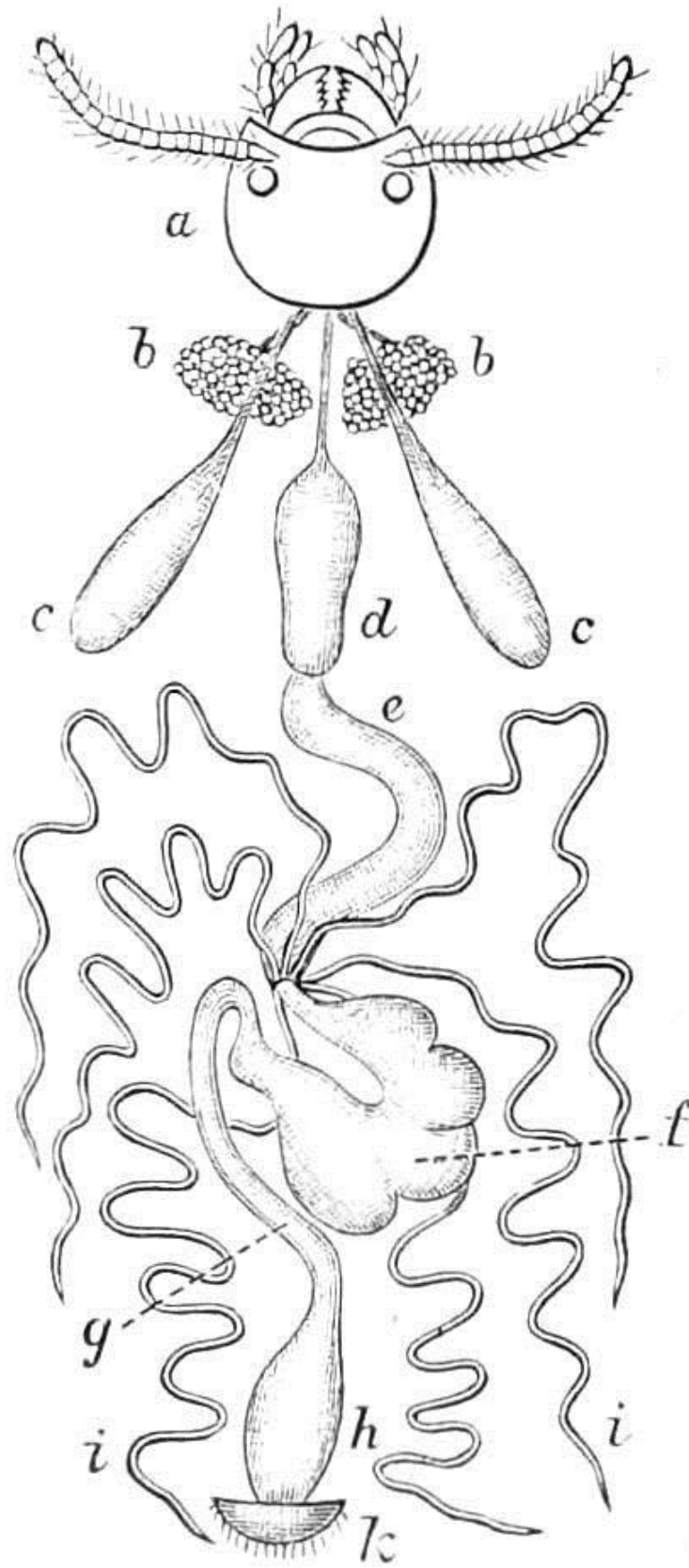
[back](#)



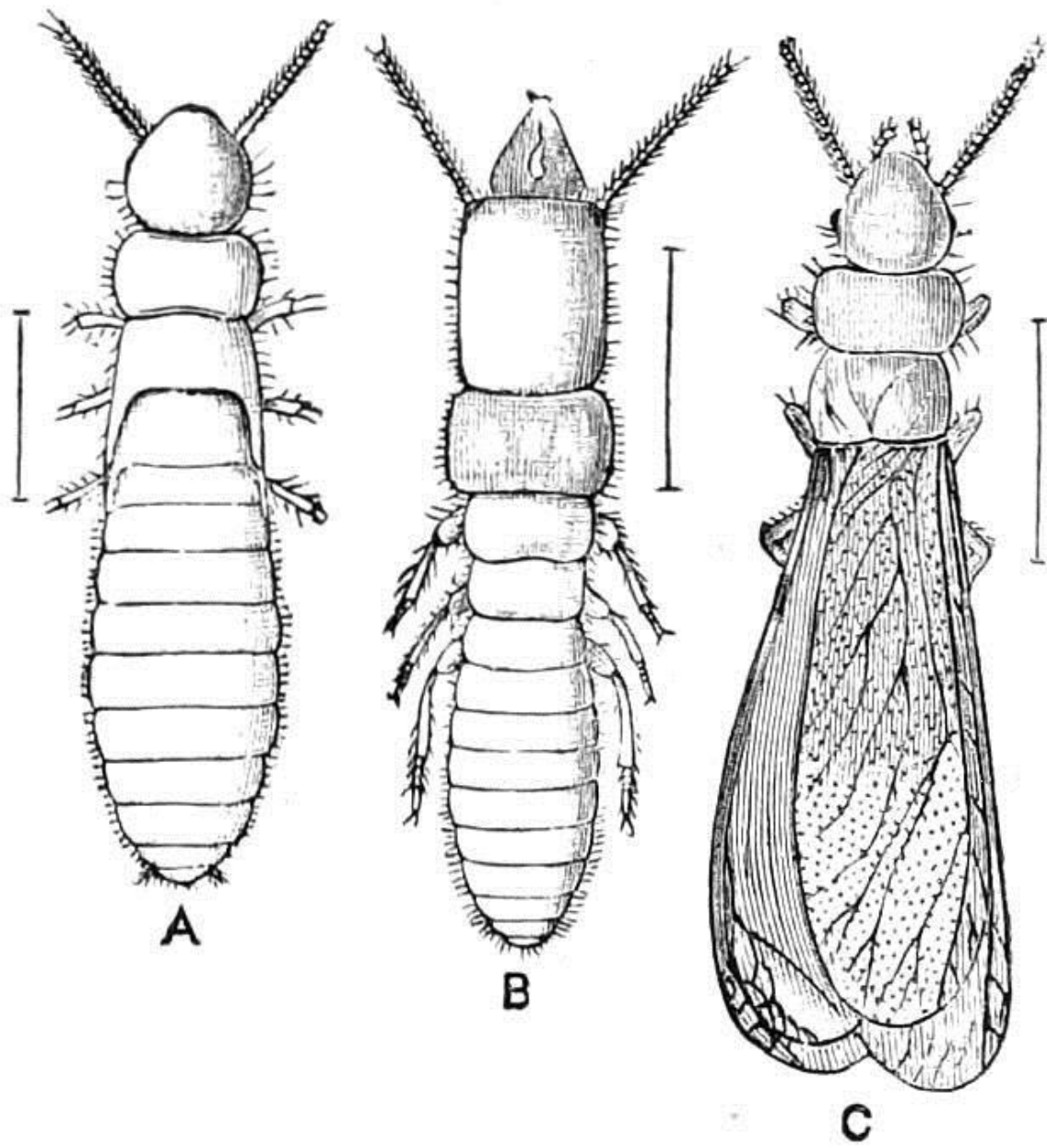
[back](#)



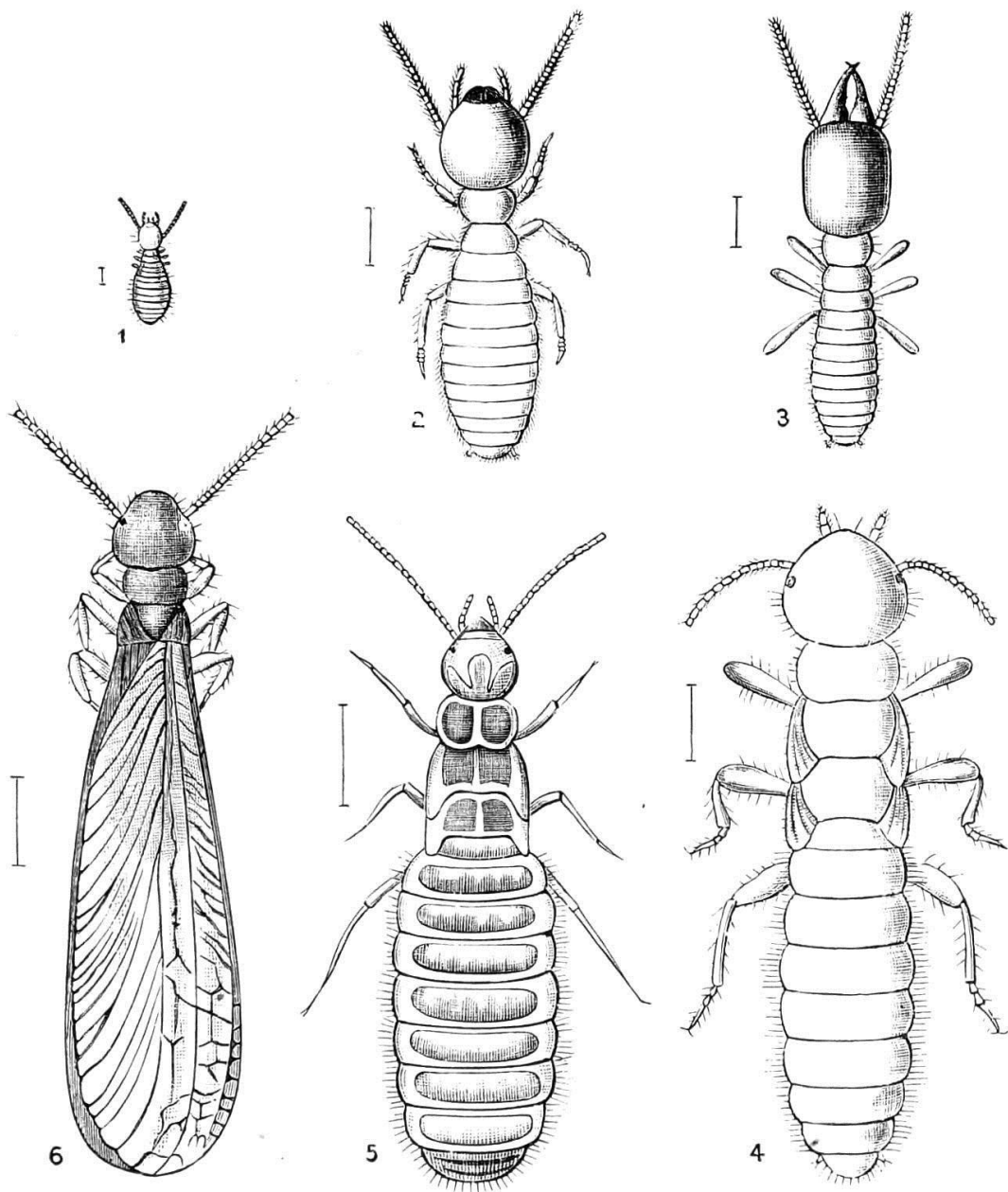
[back](#)



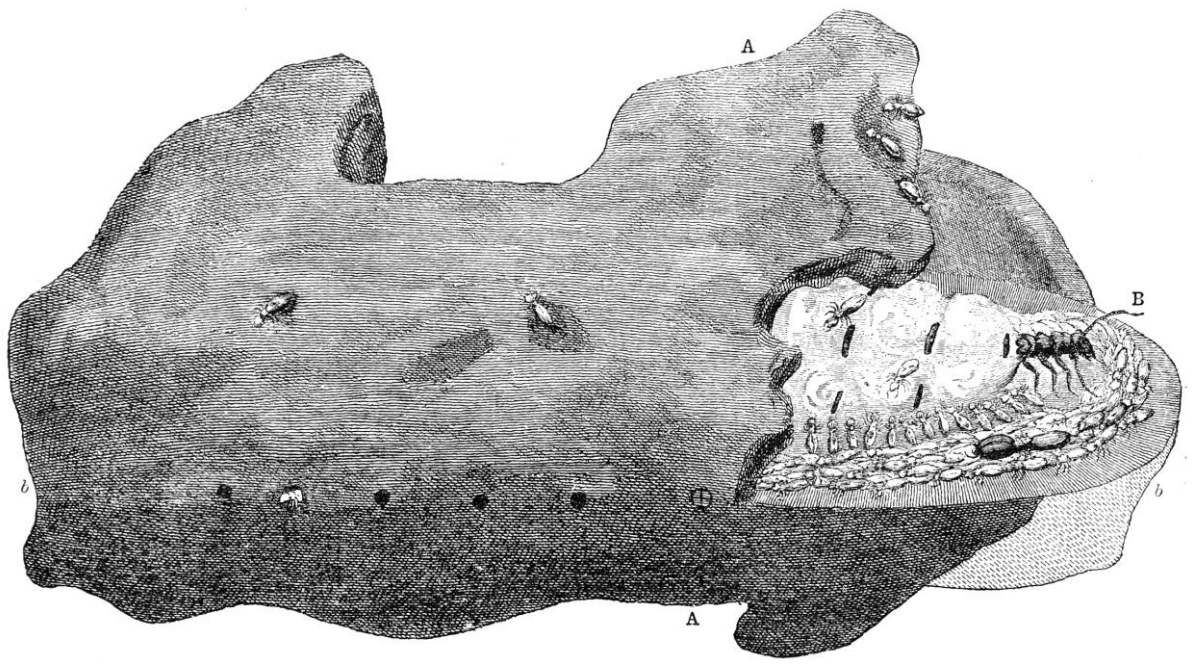
[back](#)



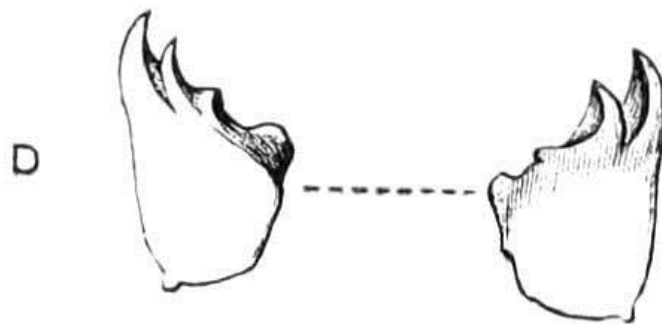
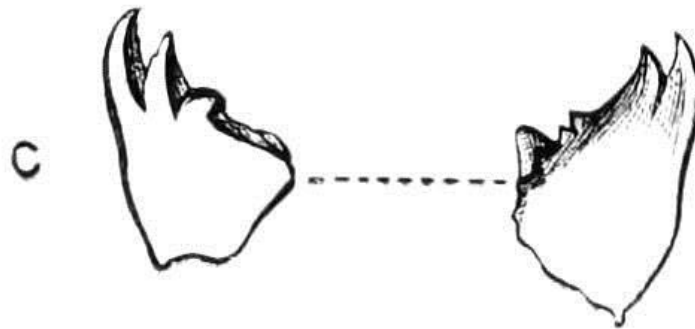
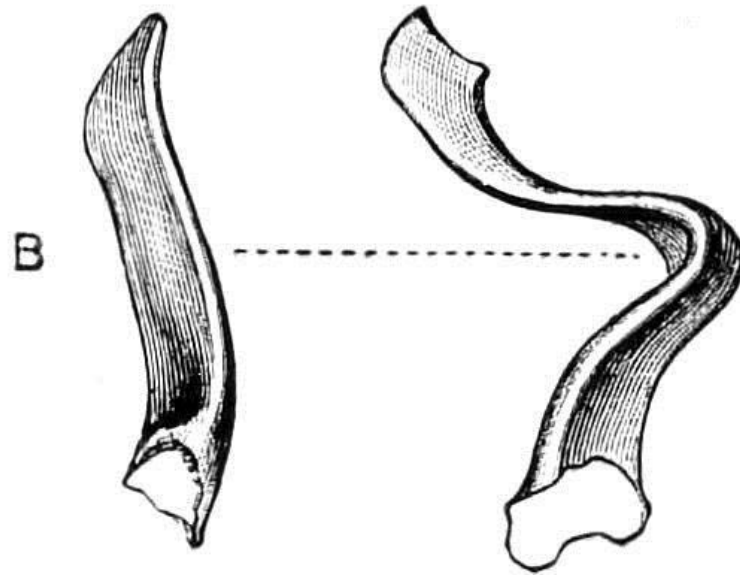
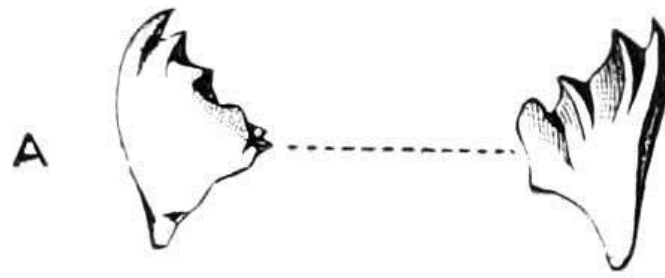
[back](#)



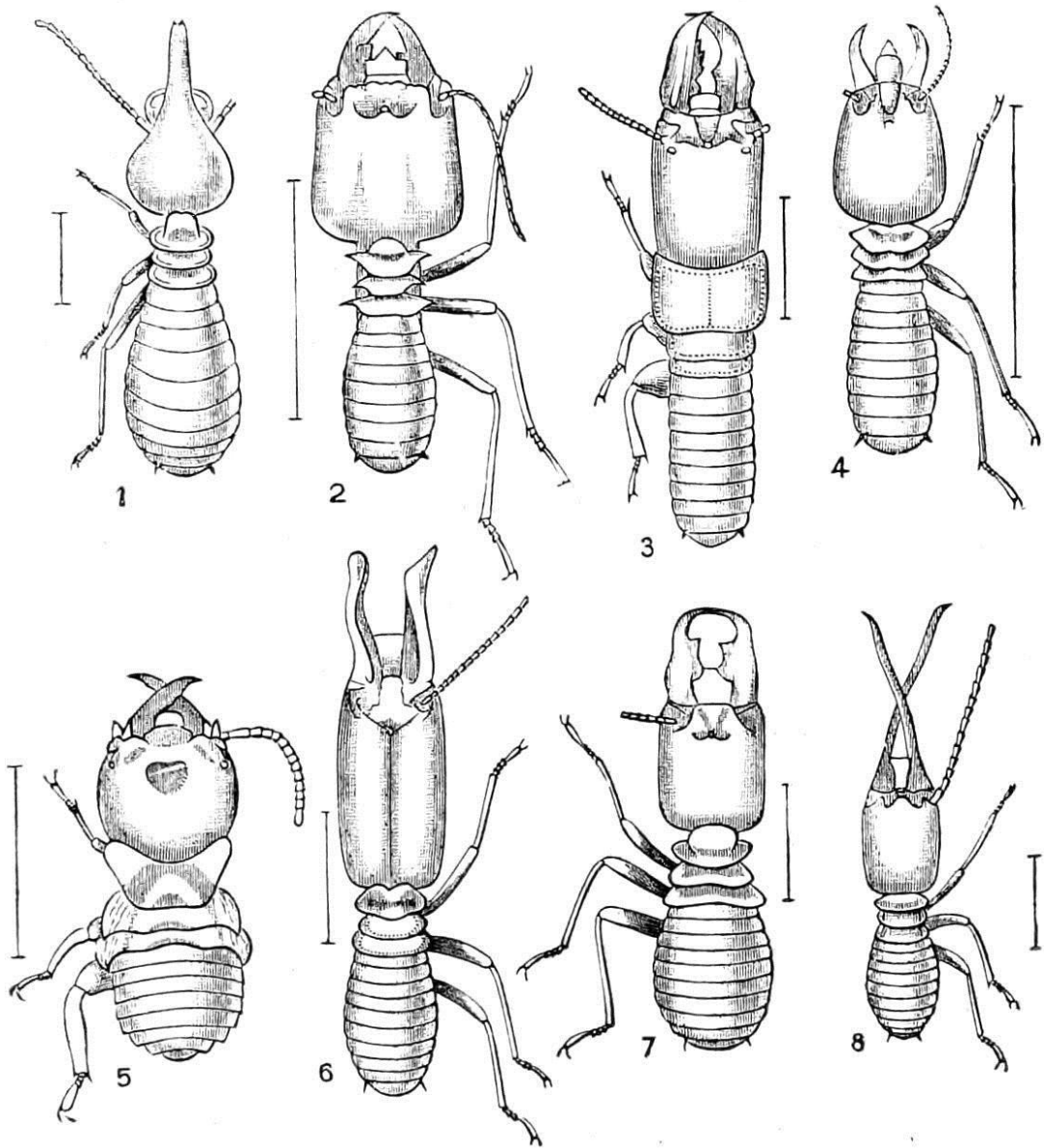
[back](#)



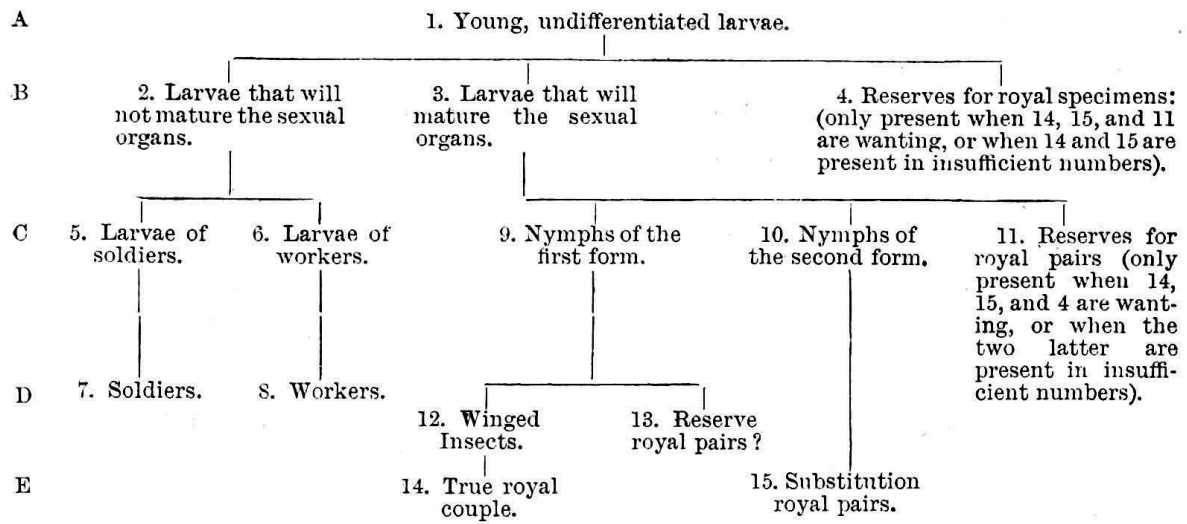
[back](#)



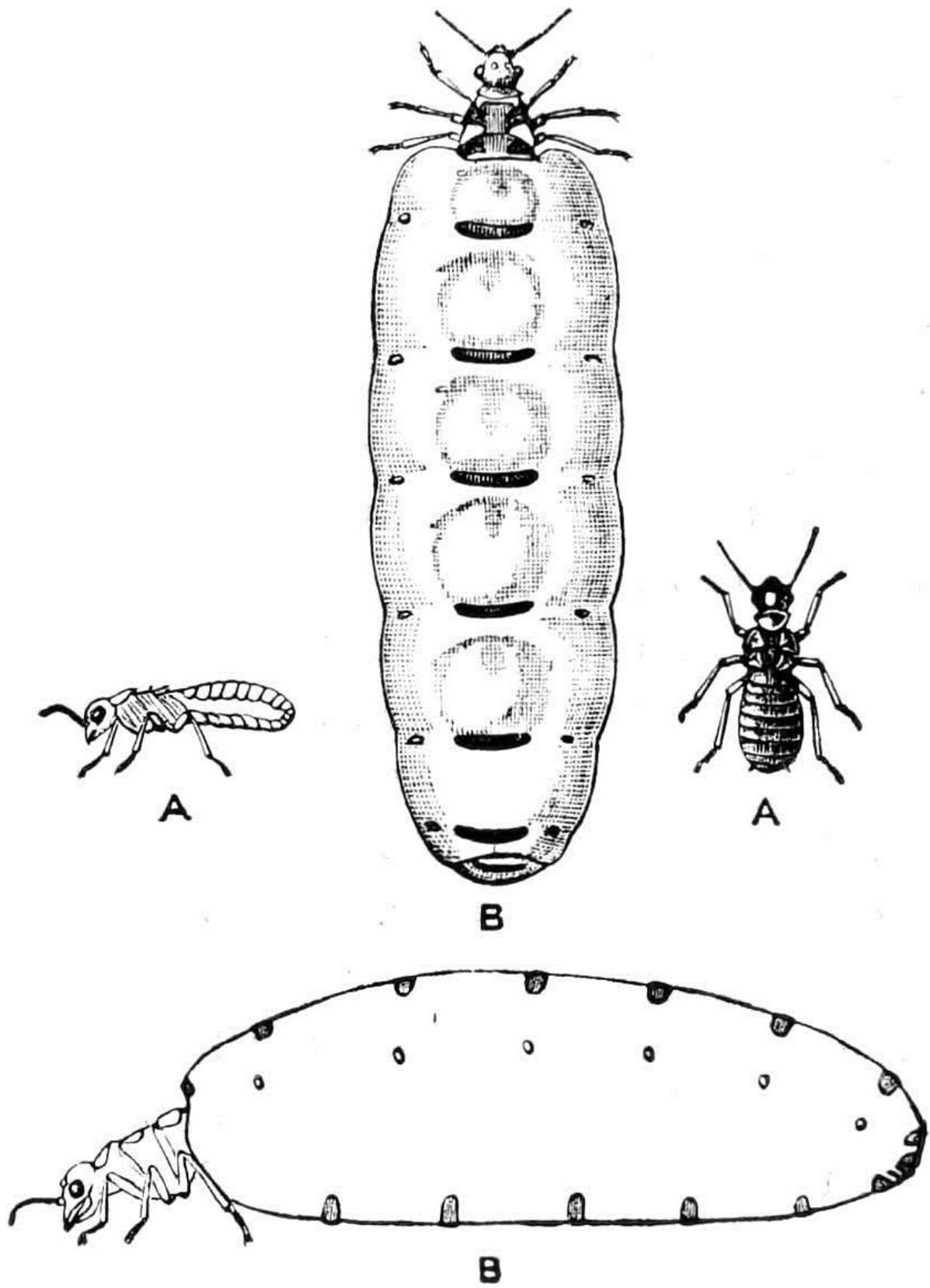
[back](#)



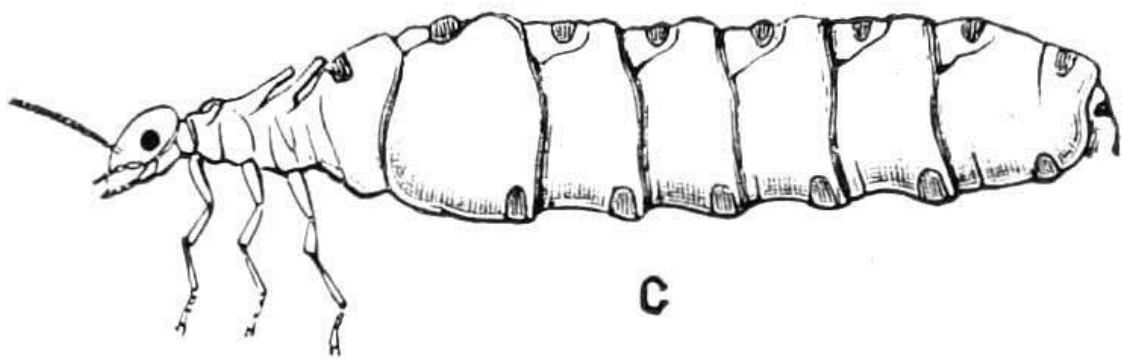
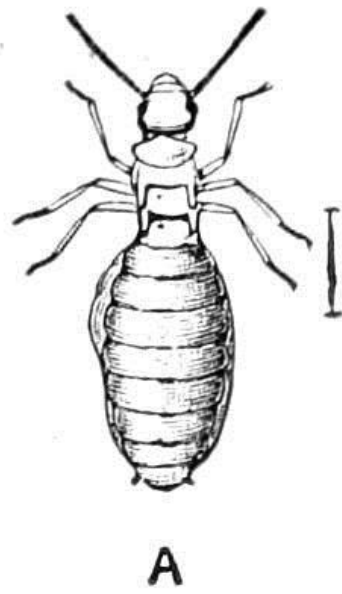
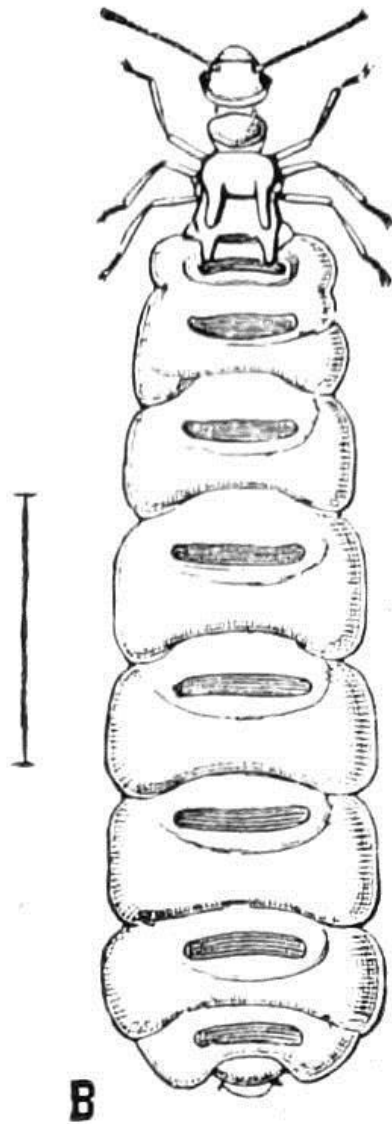
[back](#)



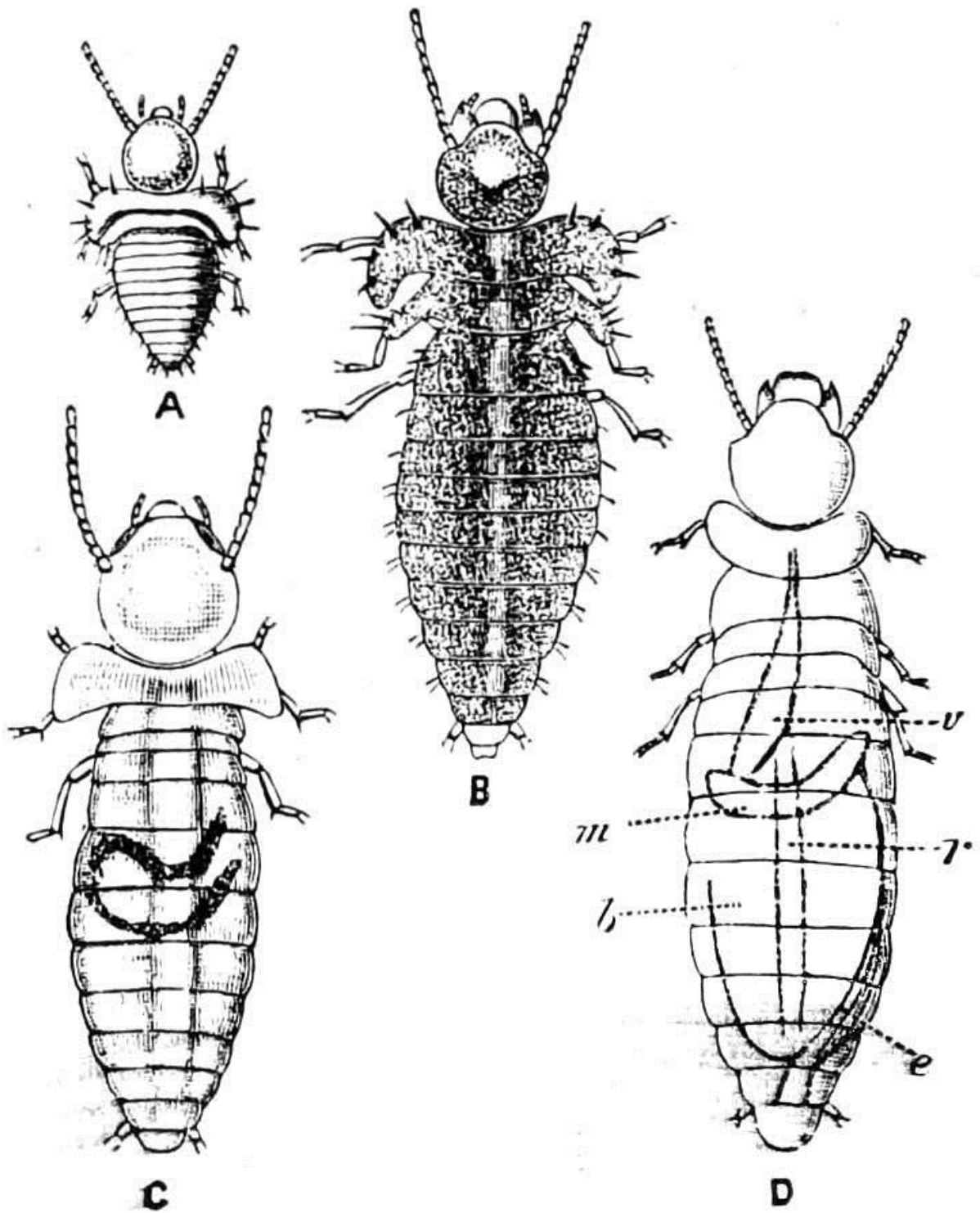
[back](#)



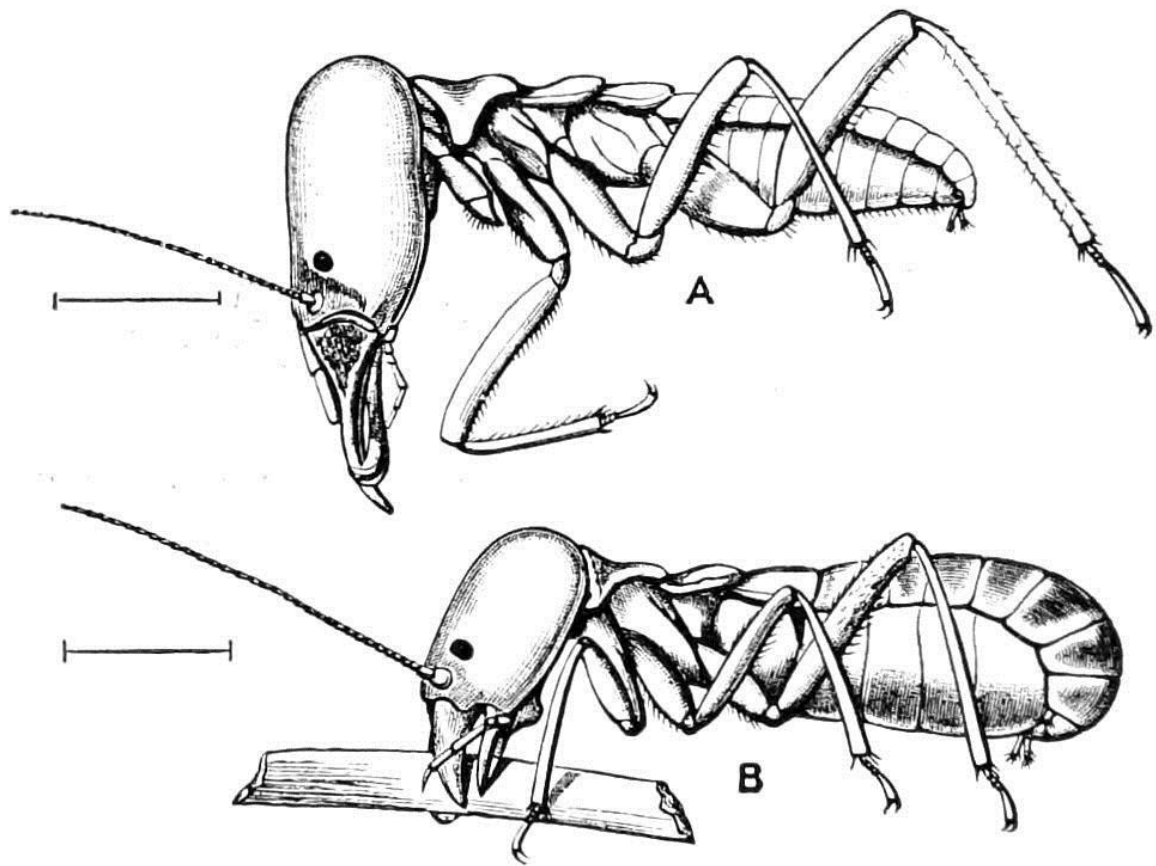
[back](#)



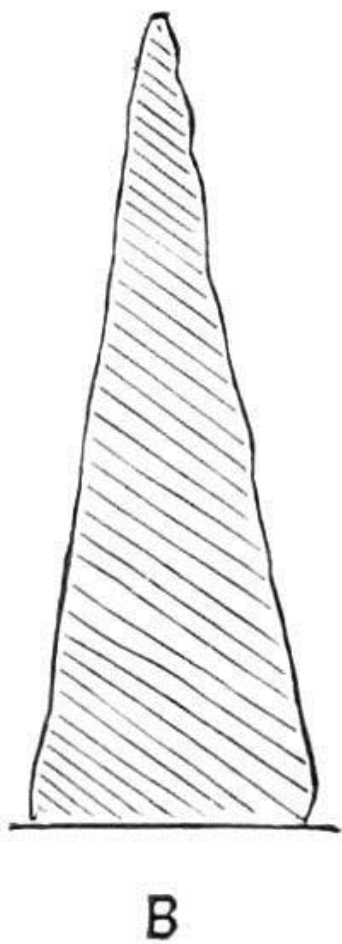
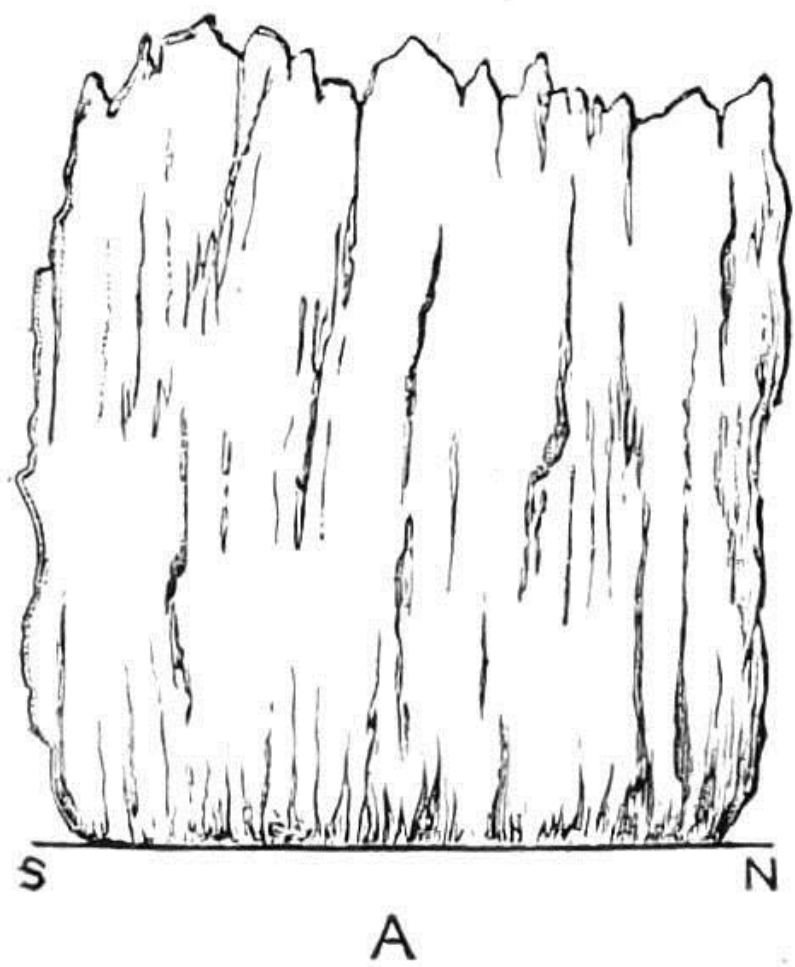
[back](#)



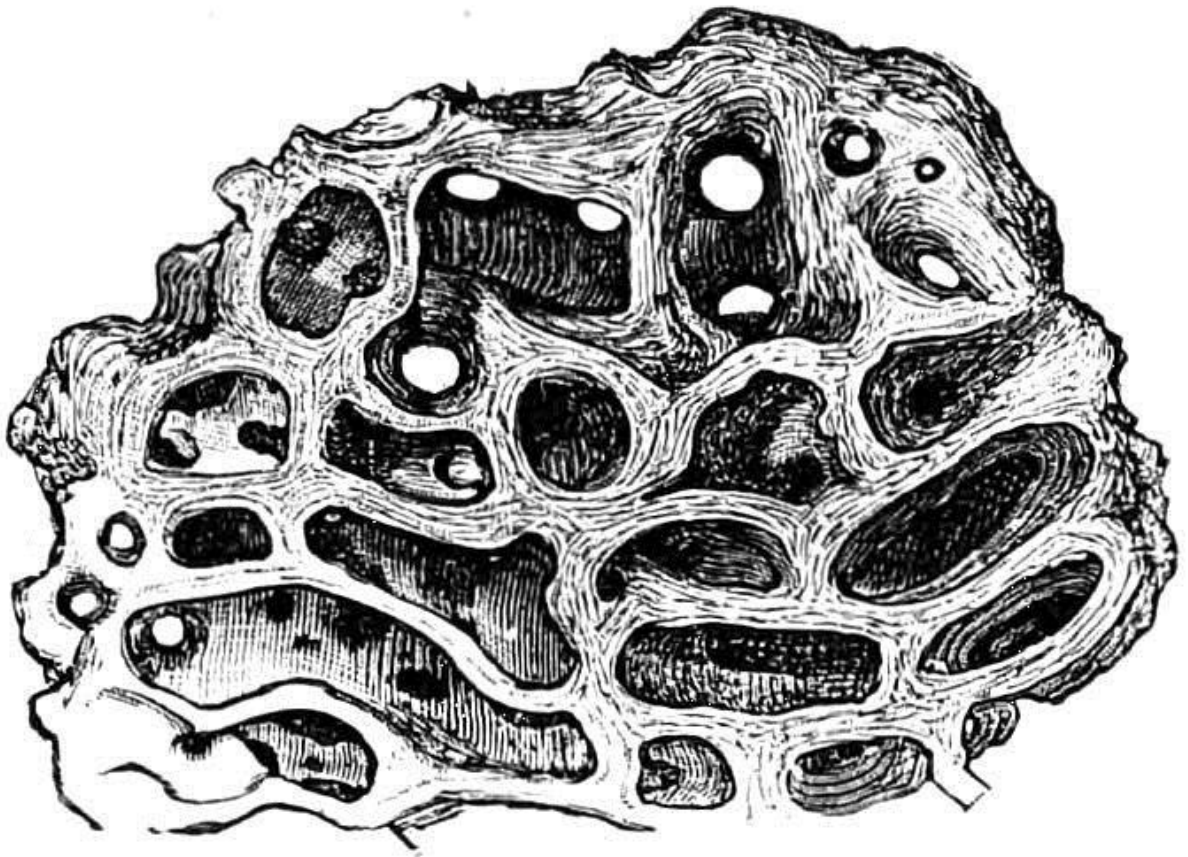
[back](#)



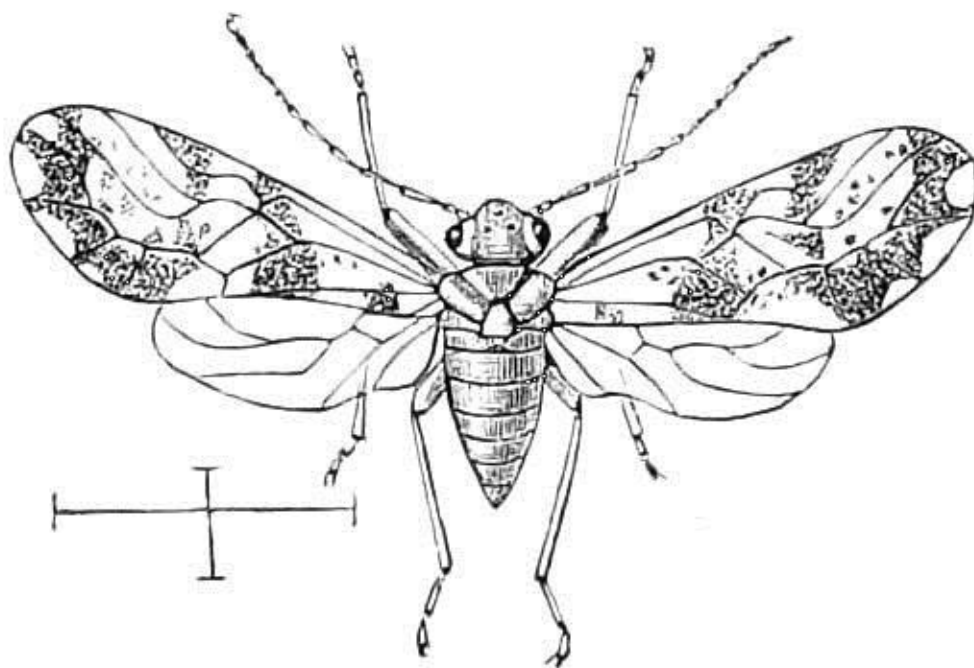
[back](#)



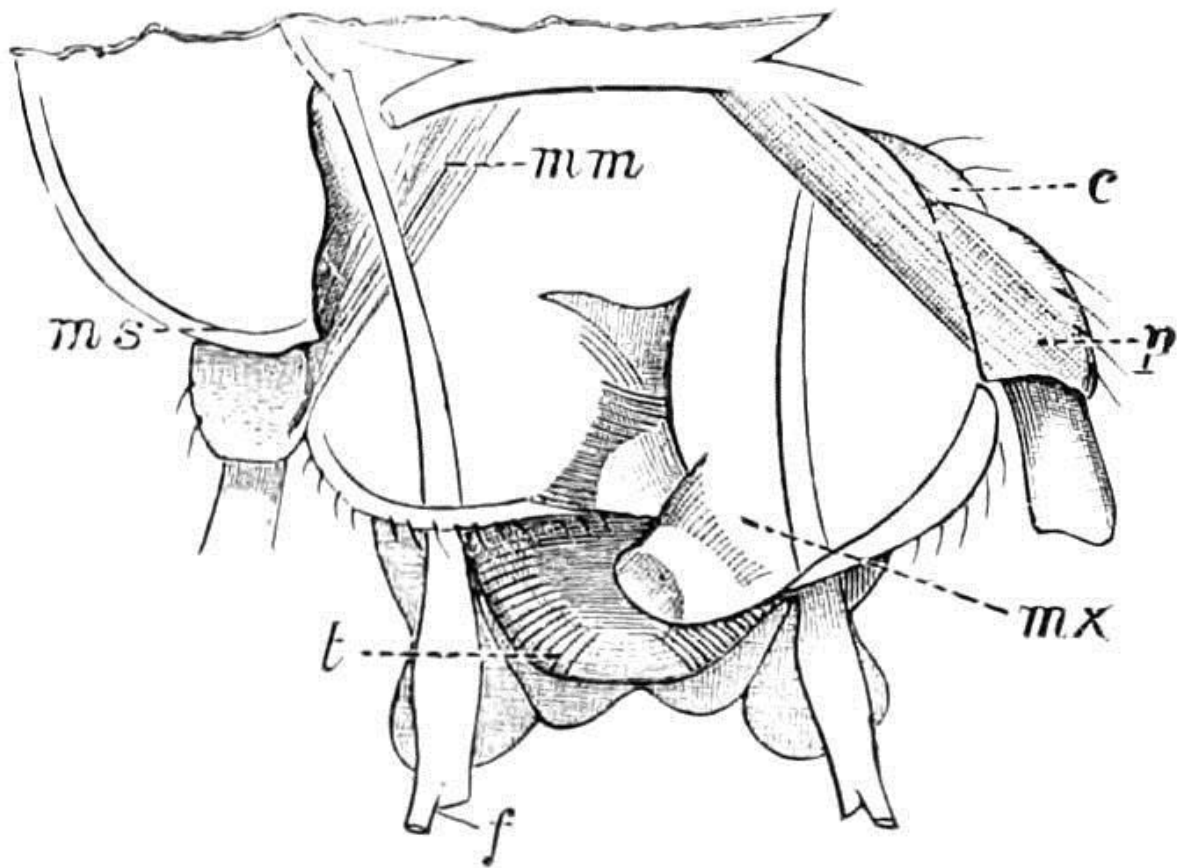
[back](#)



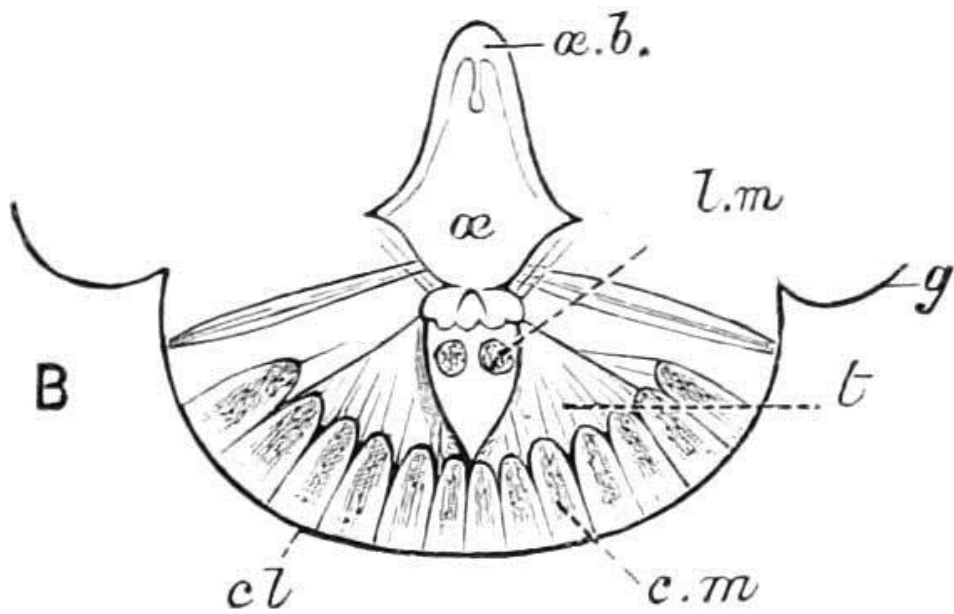
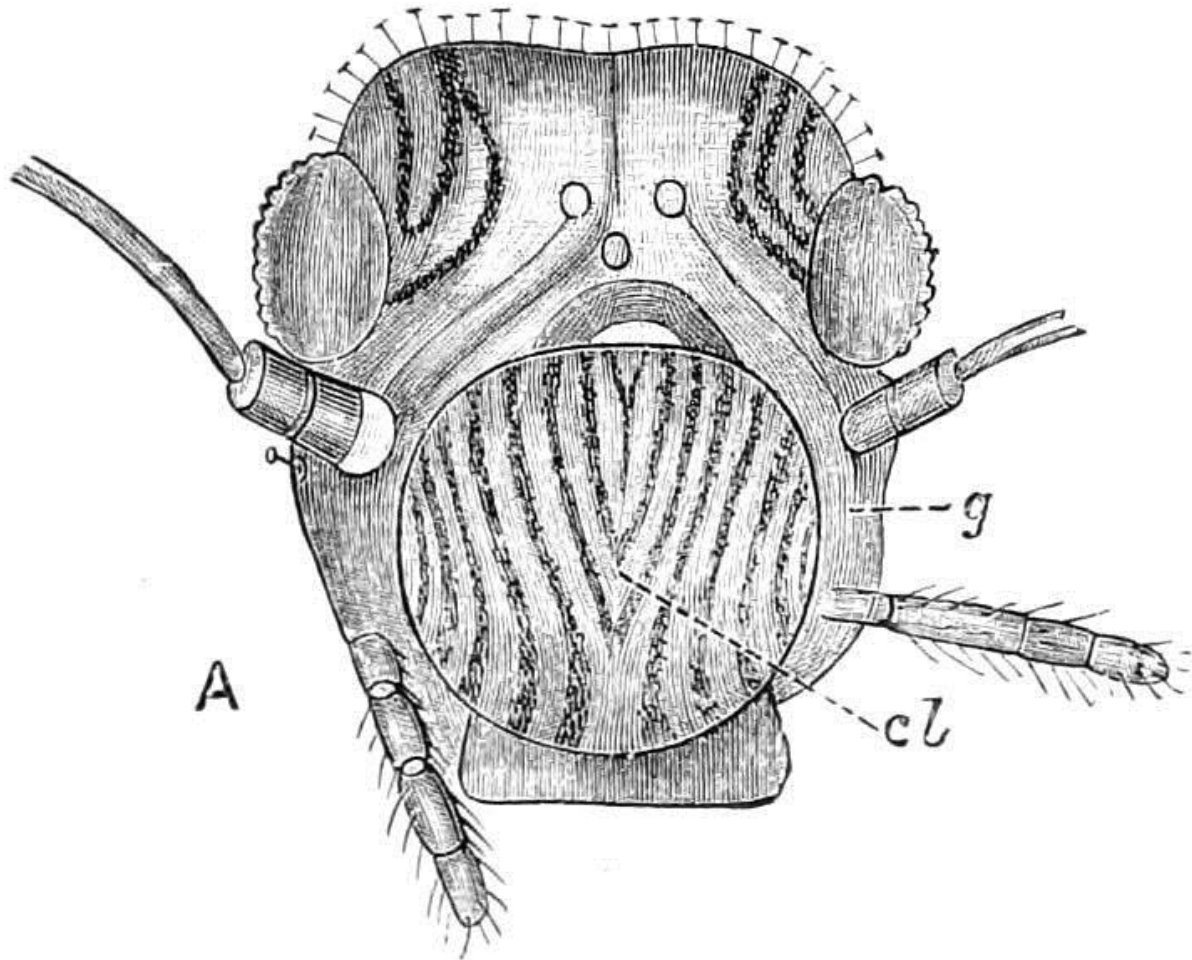
[back](#)



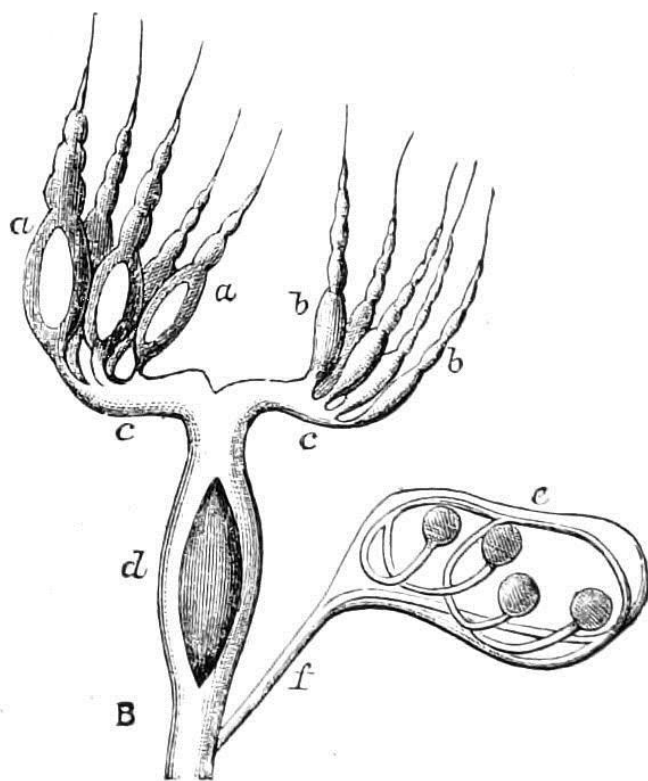
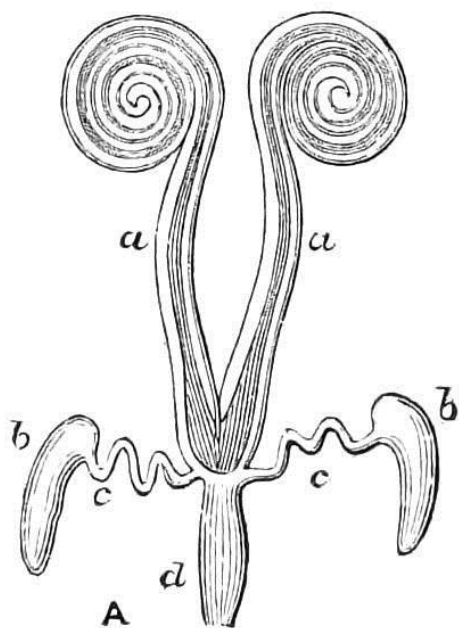
[back](#)



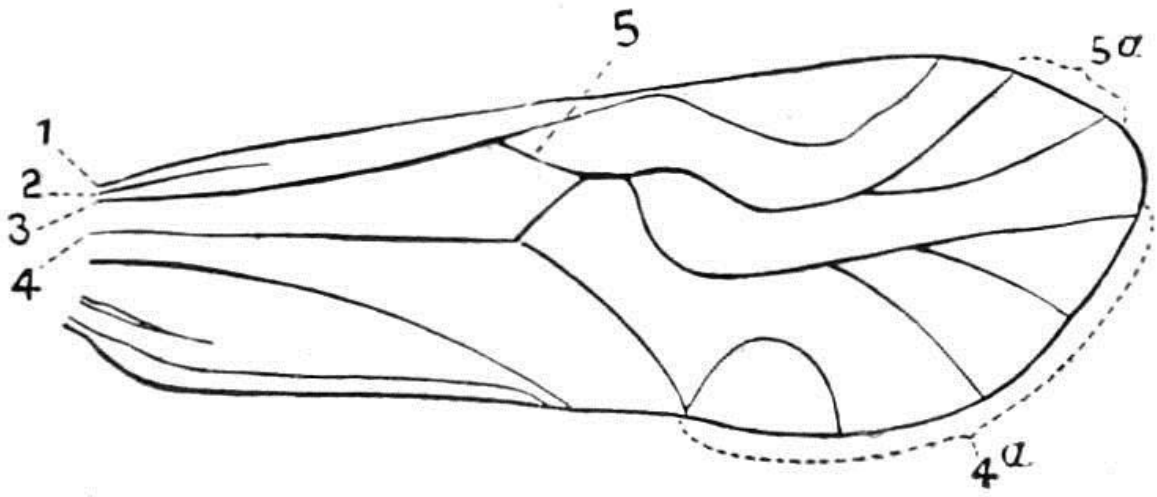
[back](#)



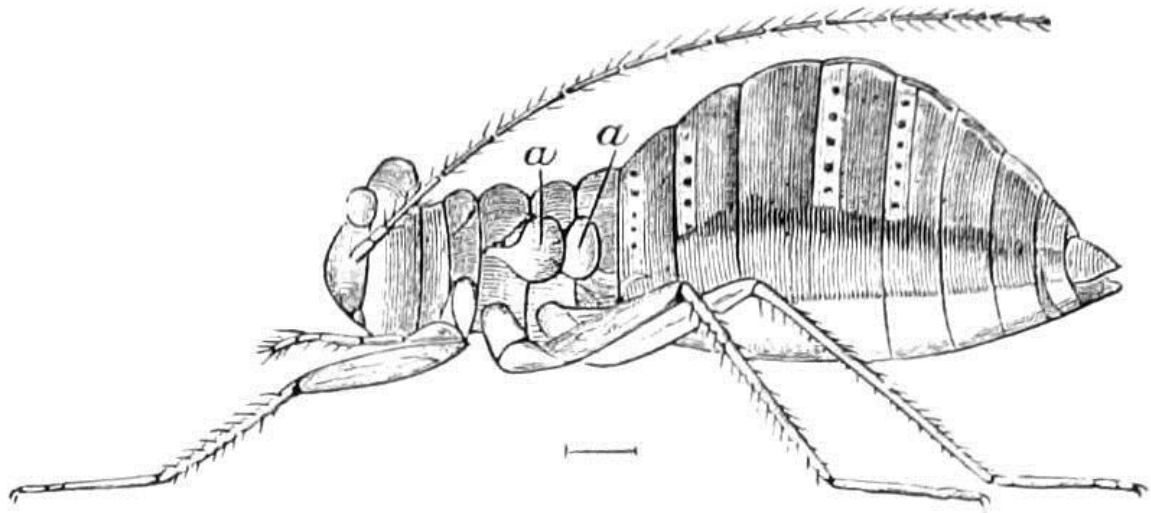
[back](#)



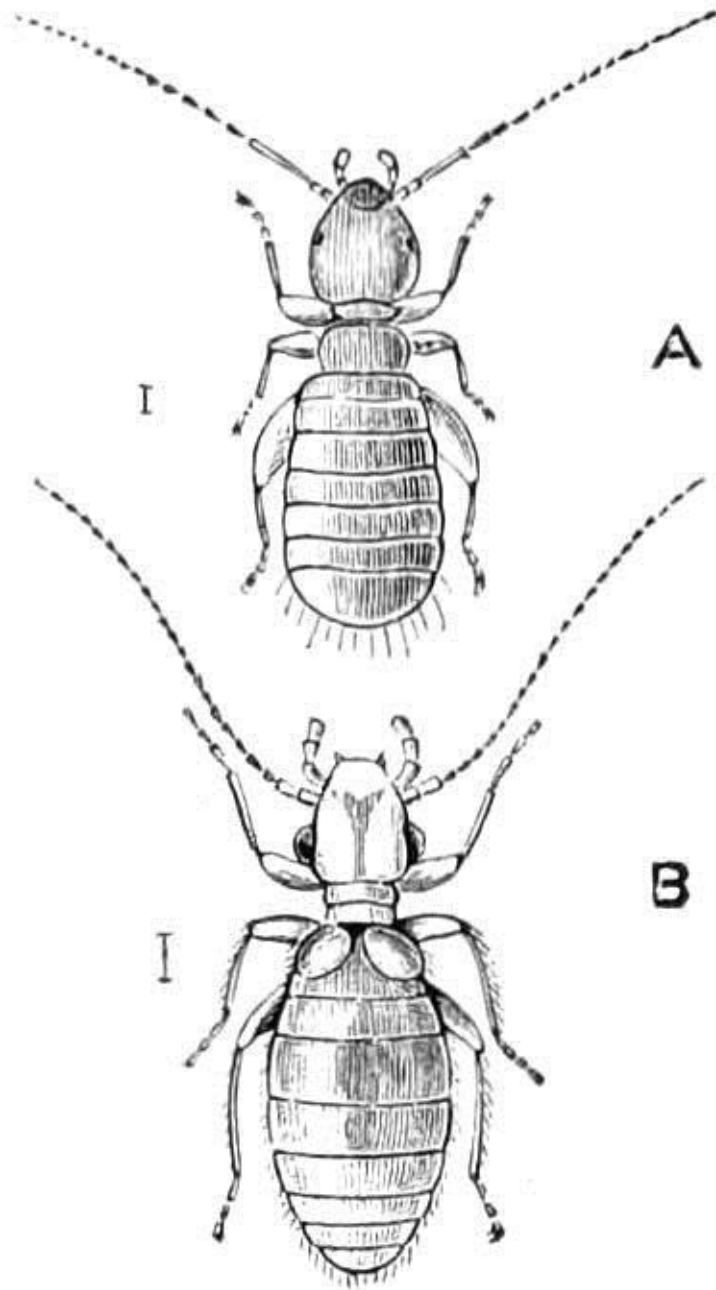
[back](#)



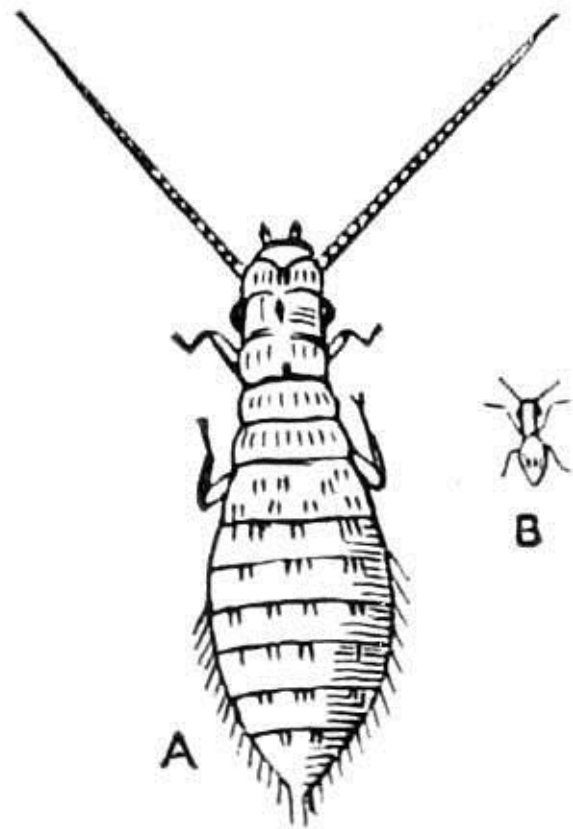
[back](#)



[back](#)



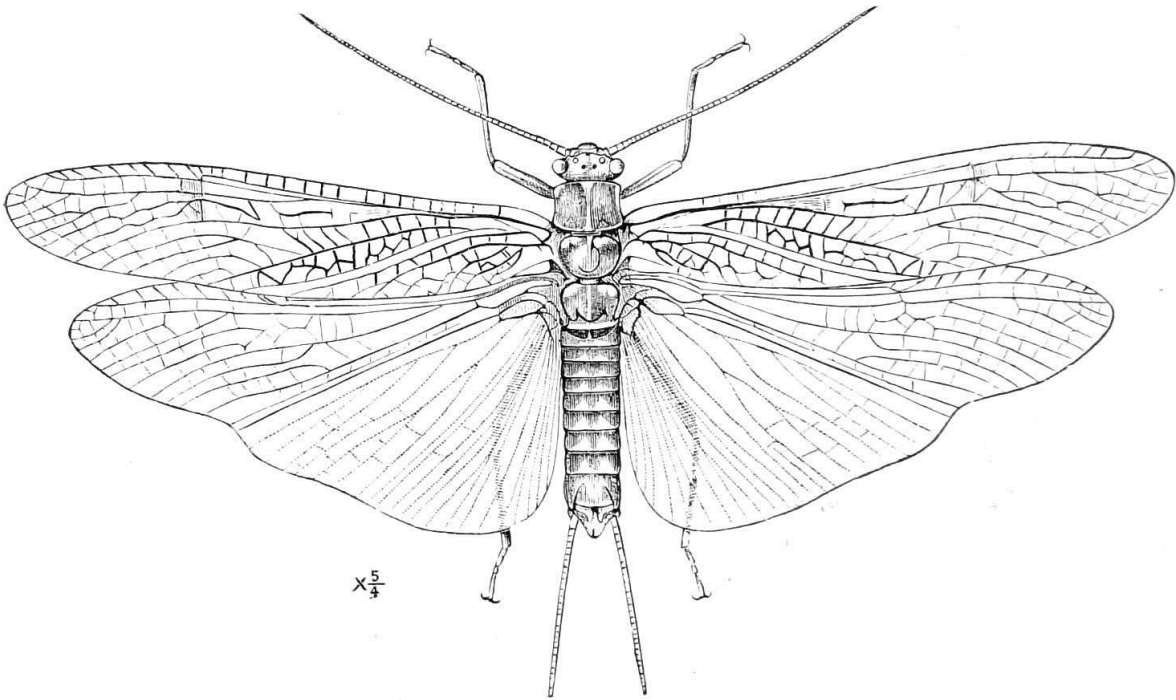
[back](#)



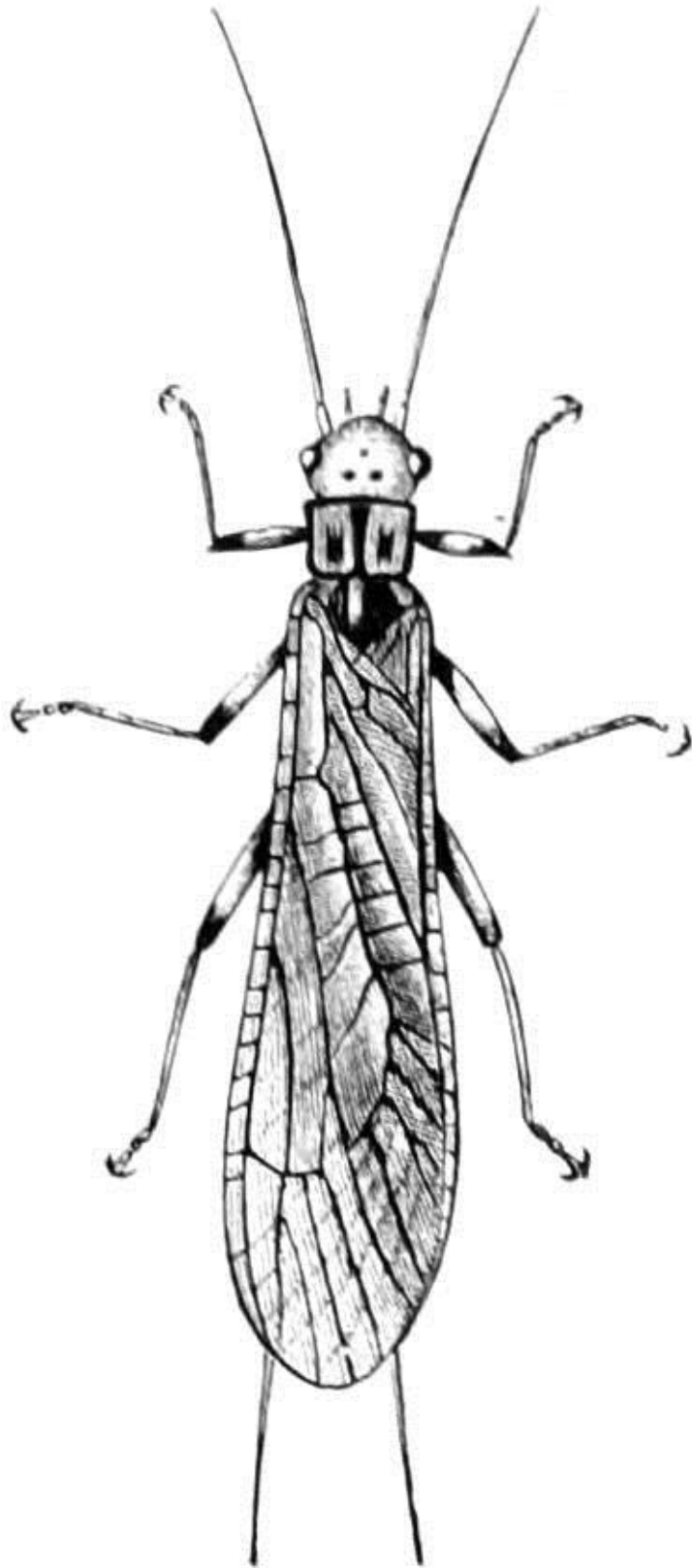
[back](#)



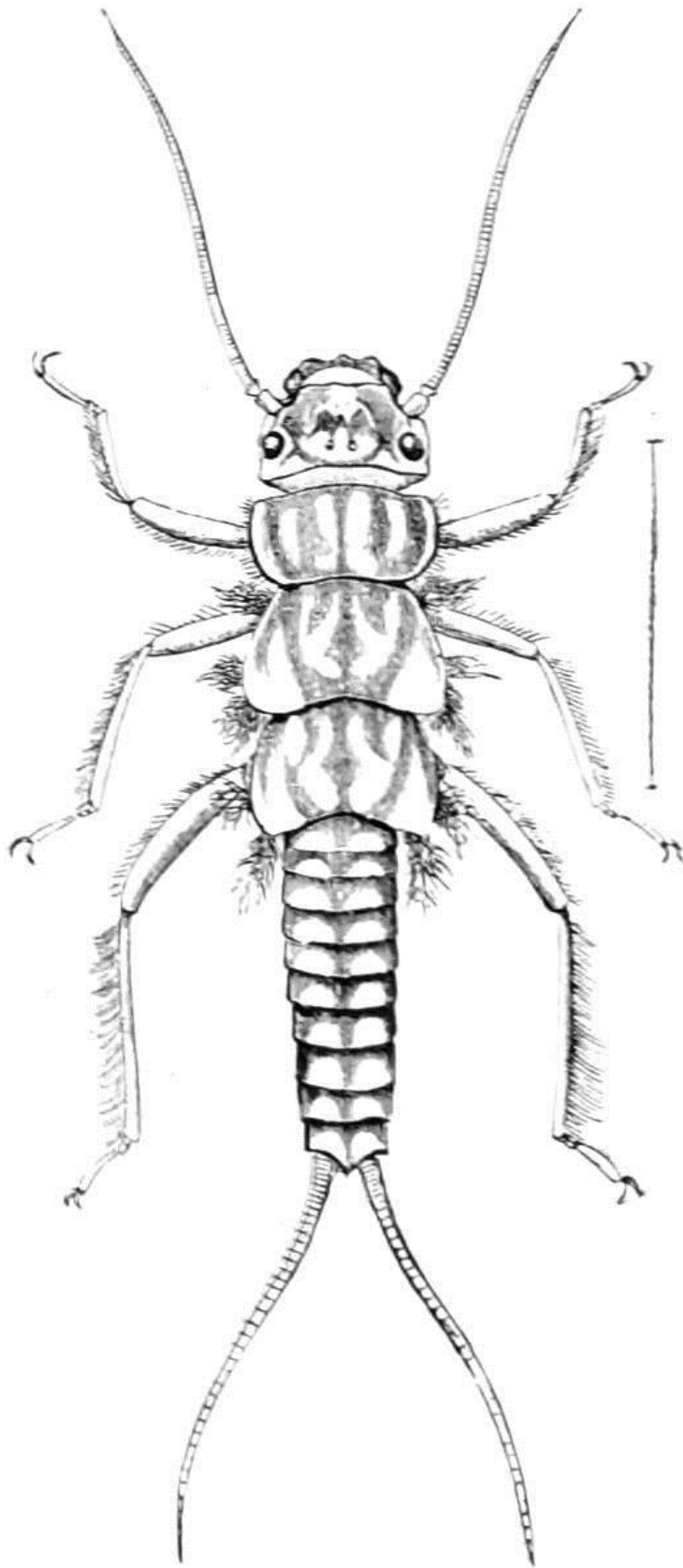
[back](#)



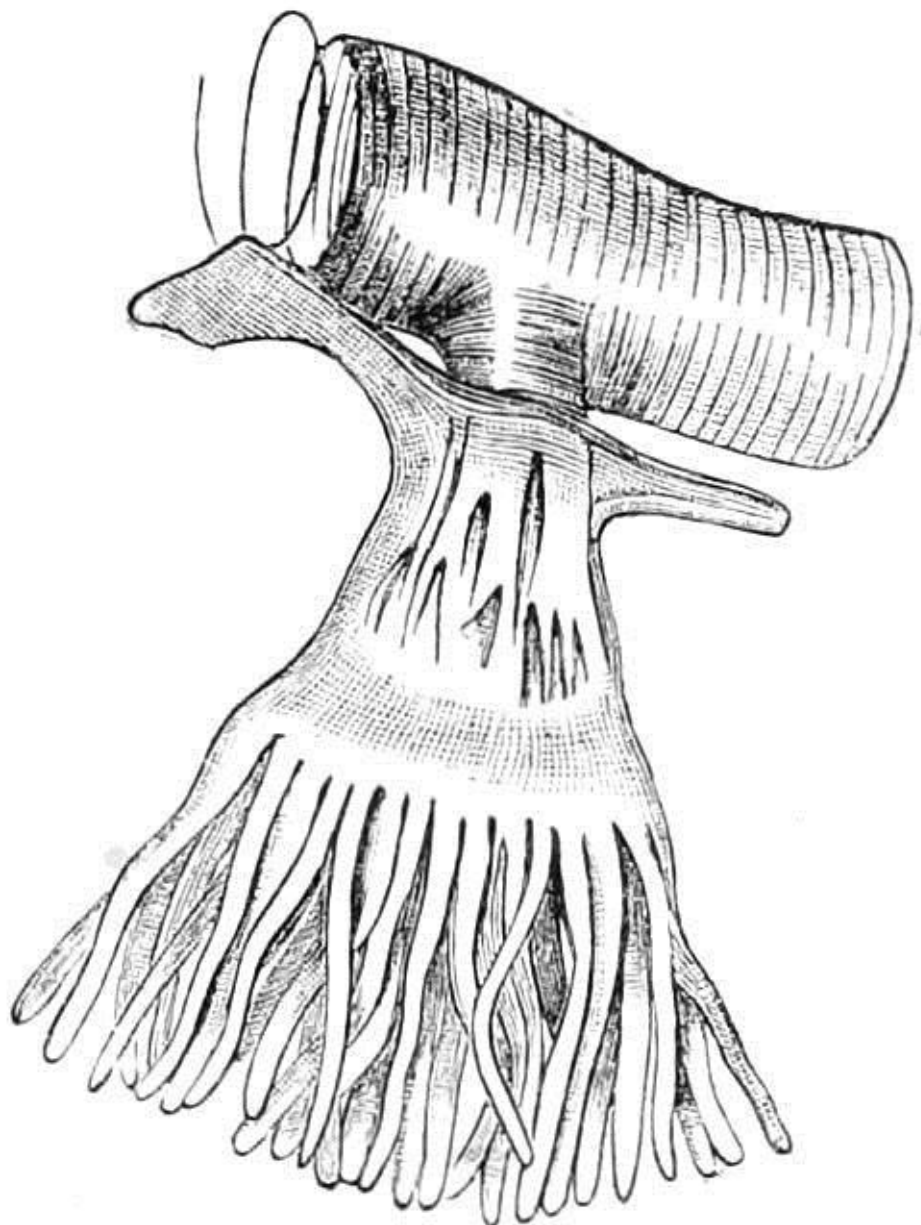
[back](#)



[back](#)



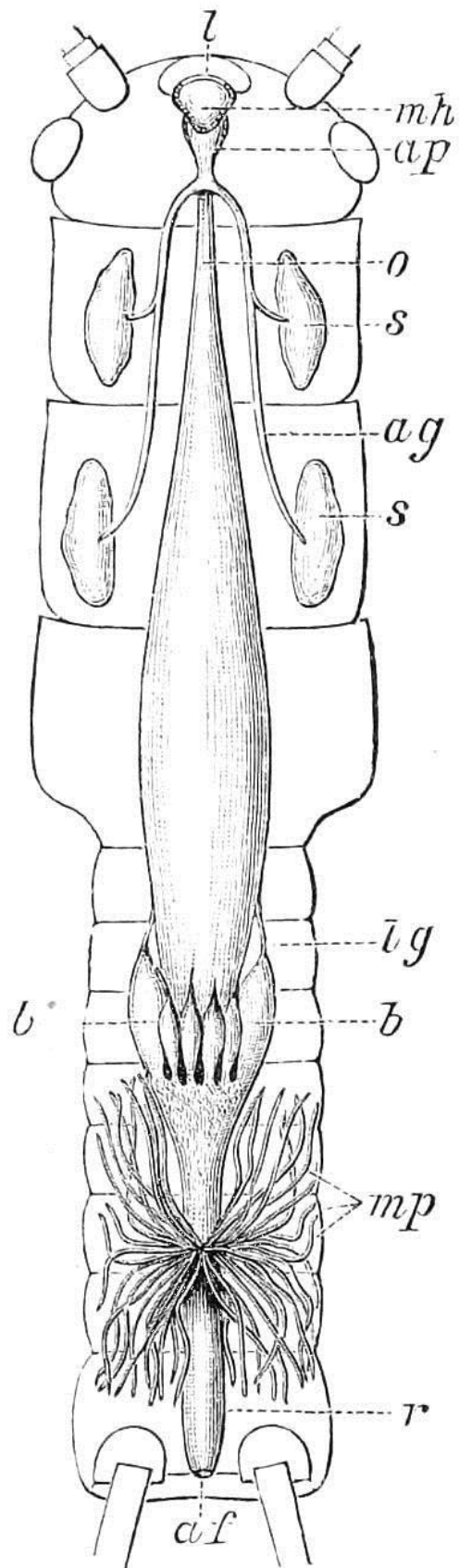
[back](#)



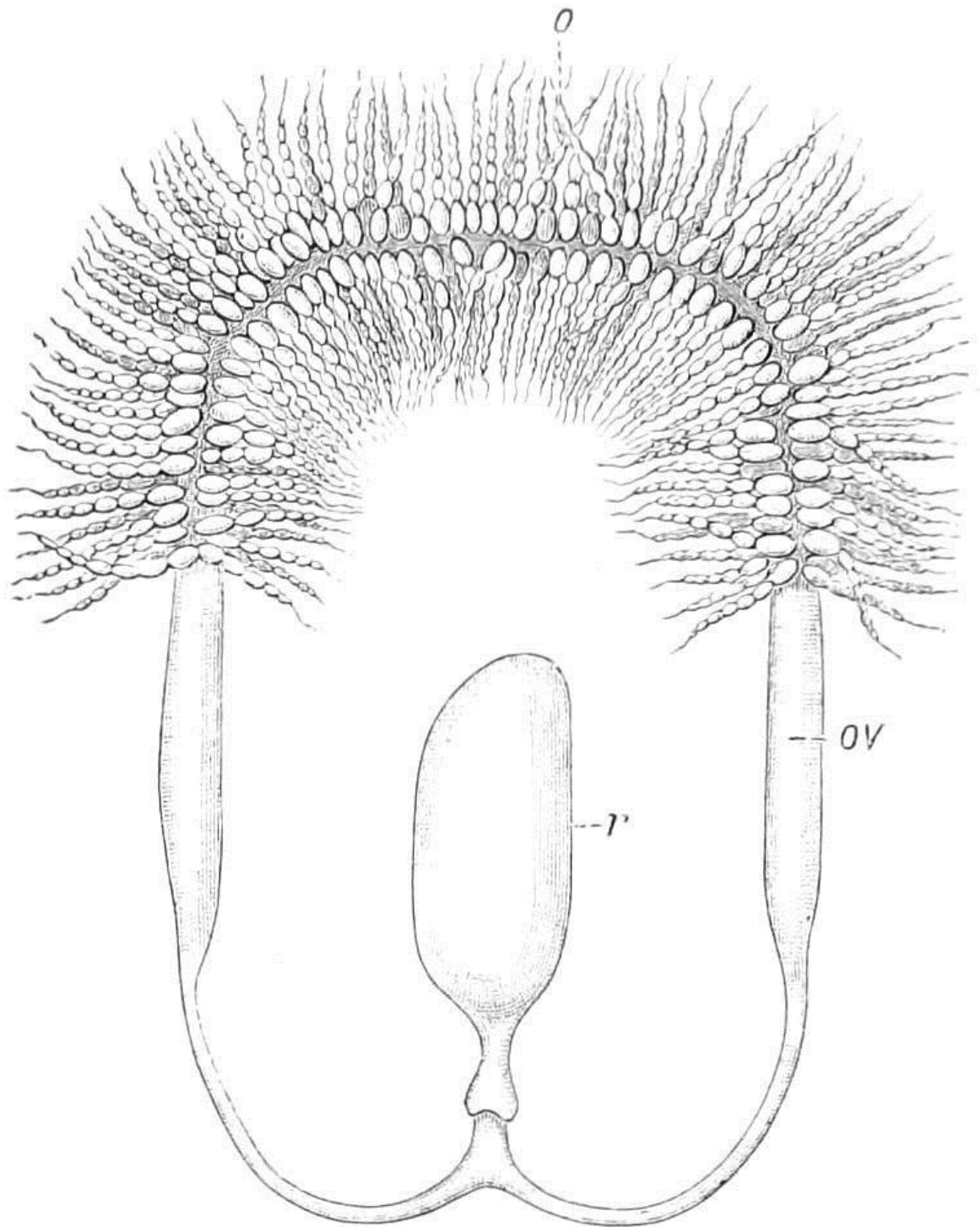
[back](#)



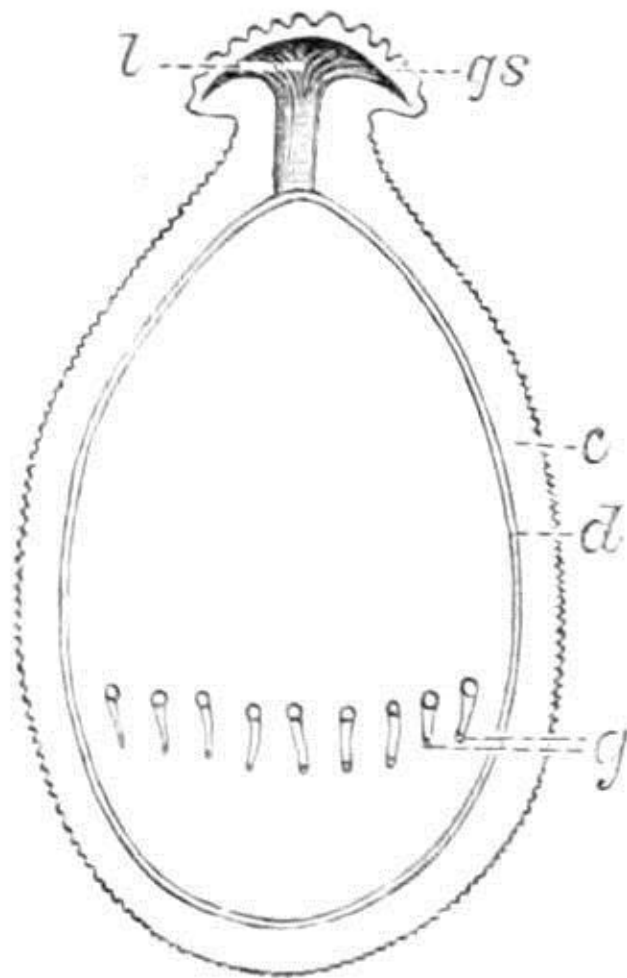
[back](#)



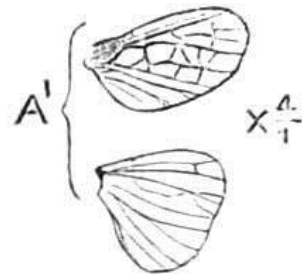
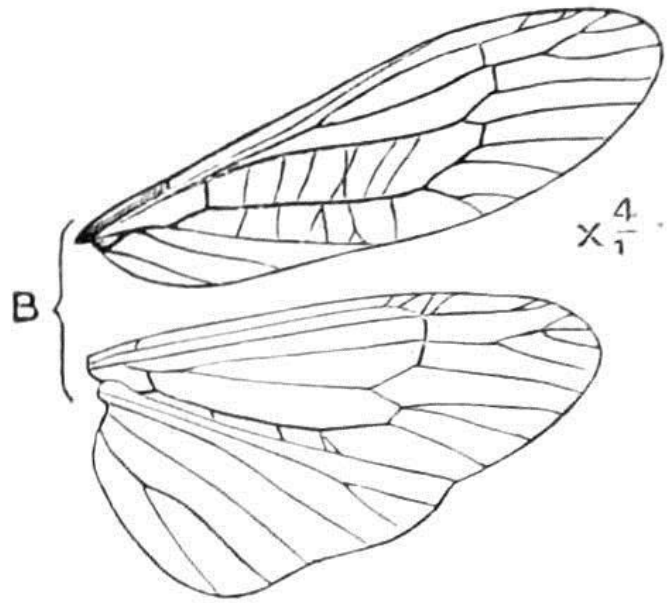
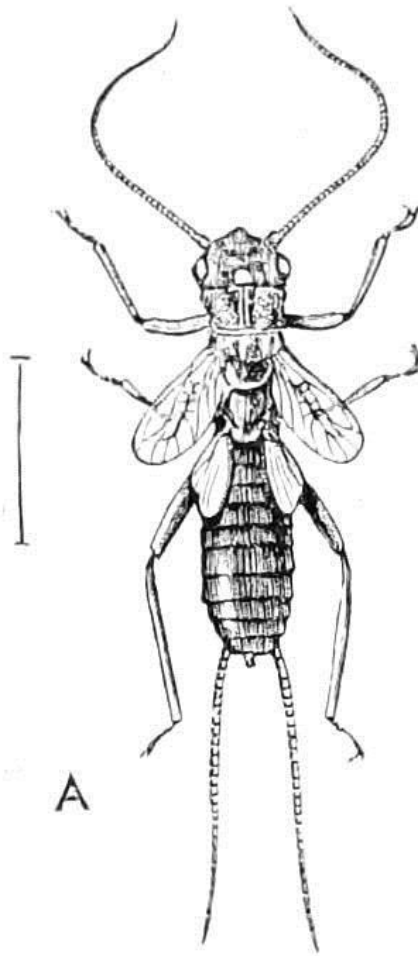
[back](#)



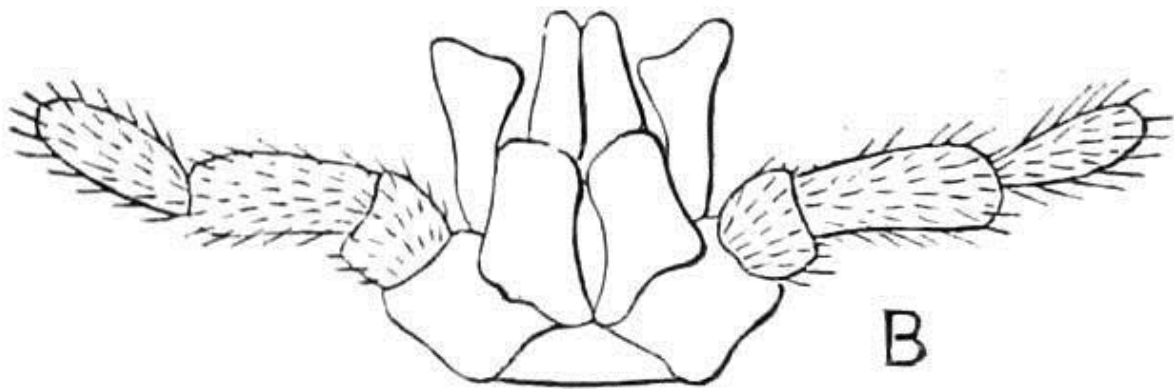
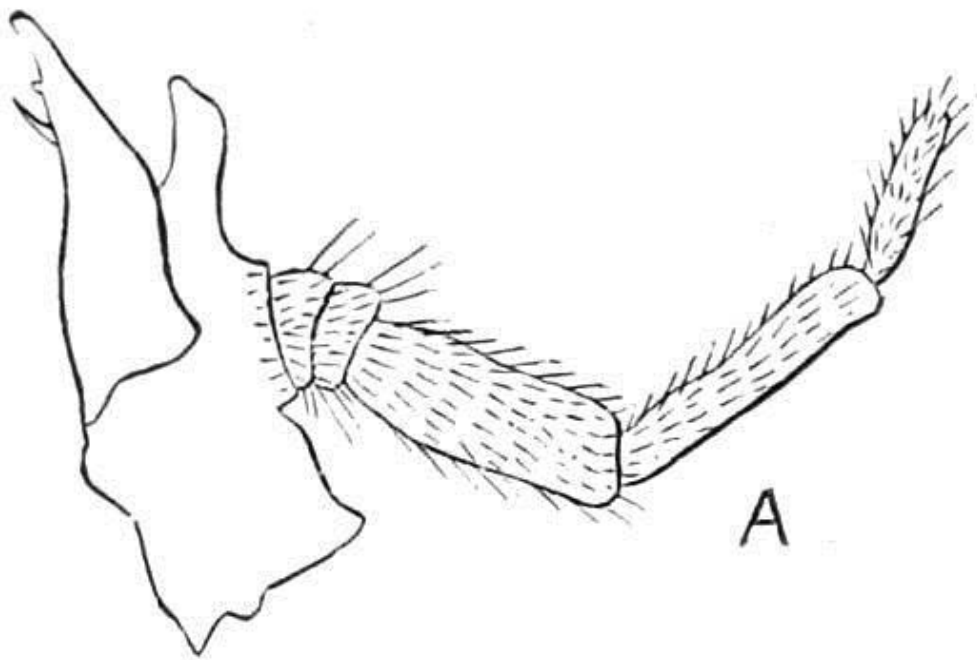
[back](#)



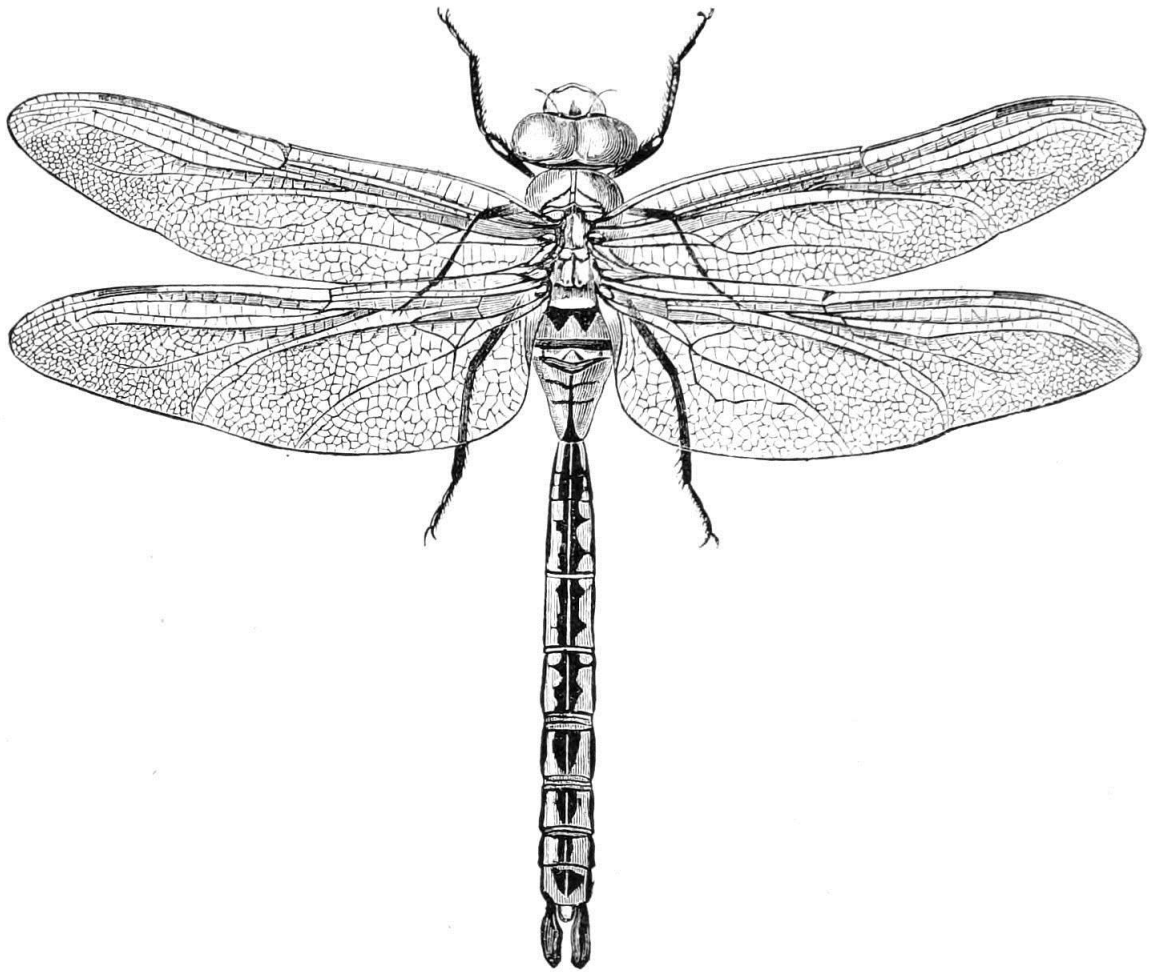
[back](#)



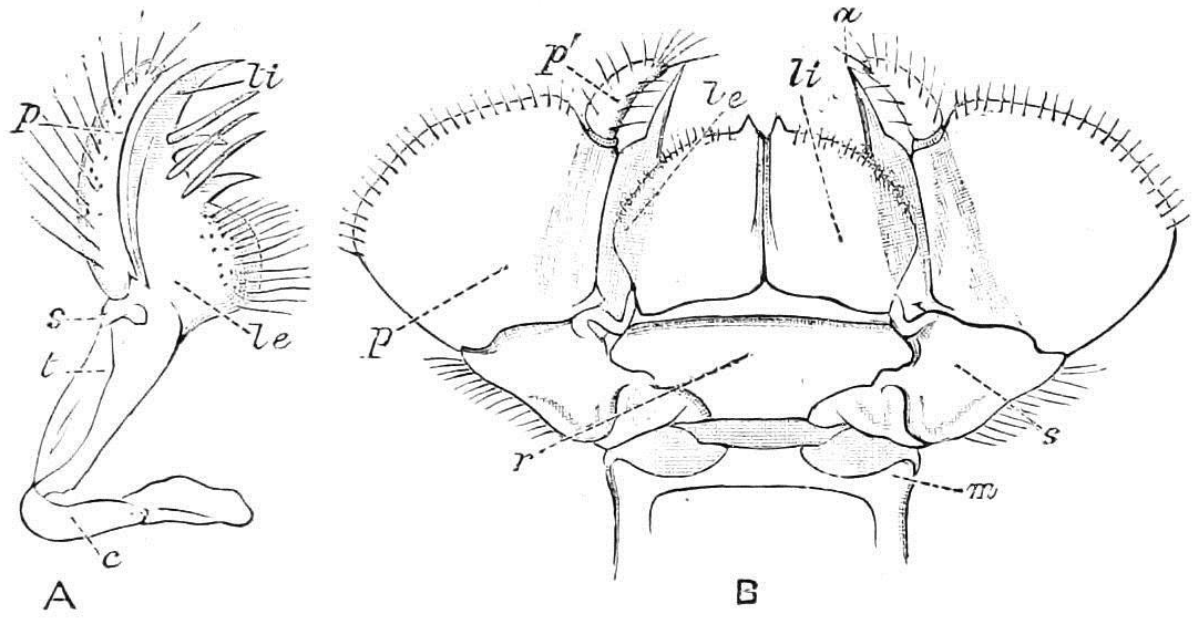
[back](#)



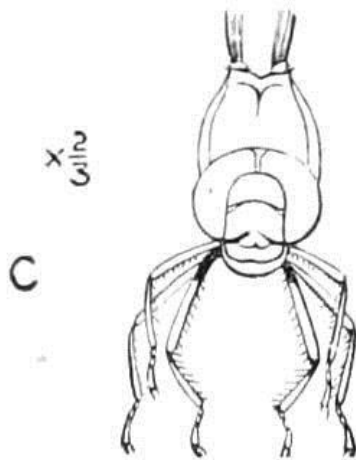
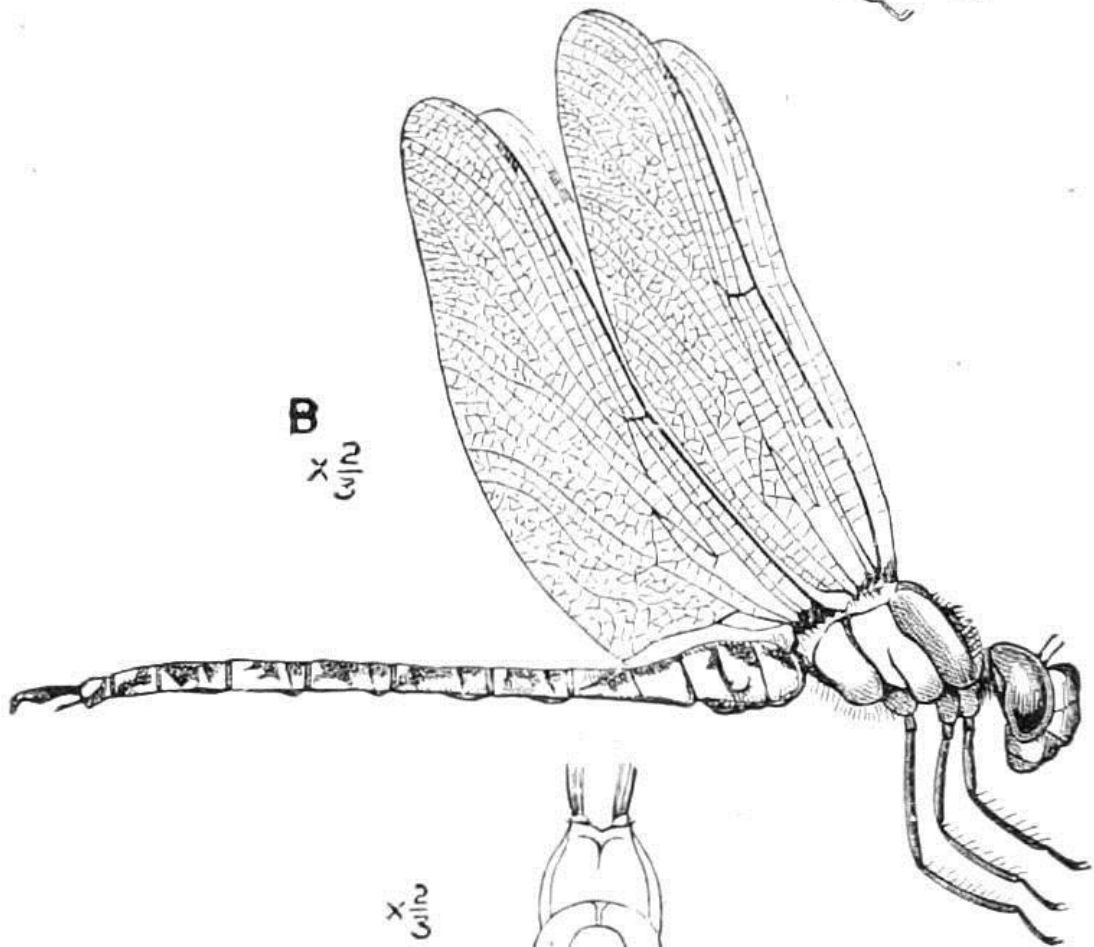
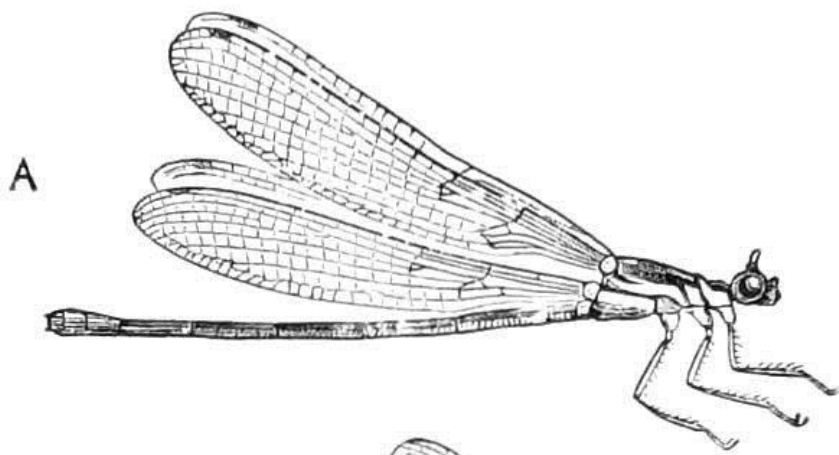
[back](#)



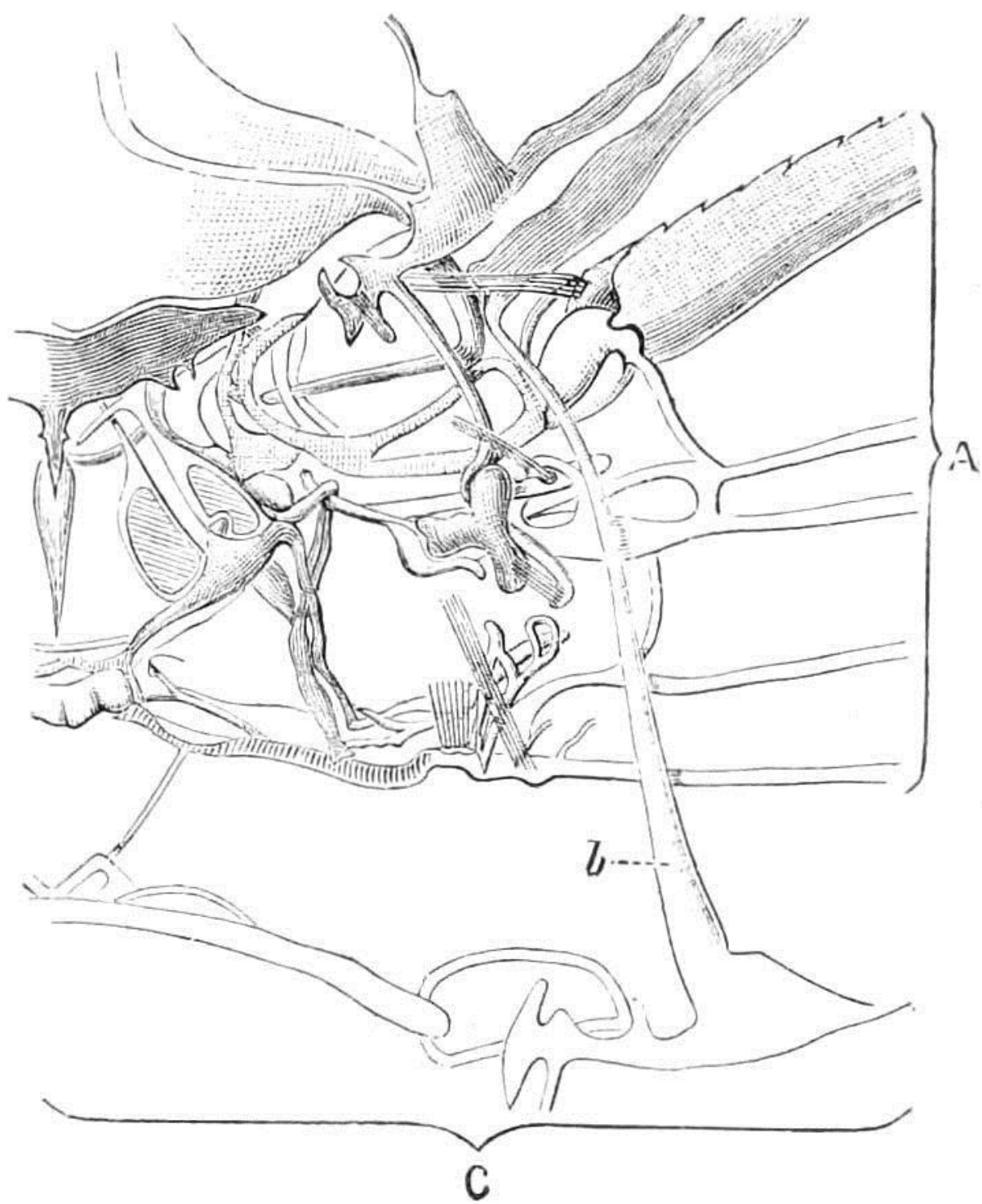
[back](#)



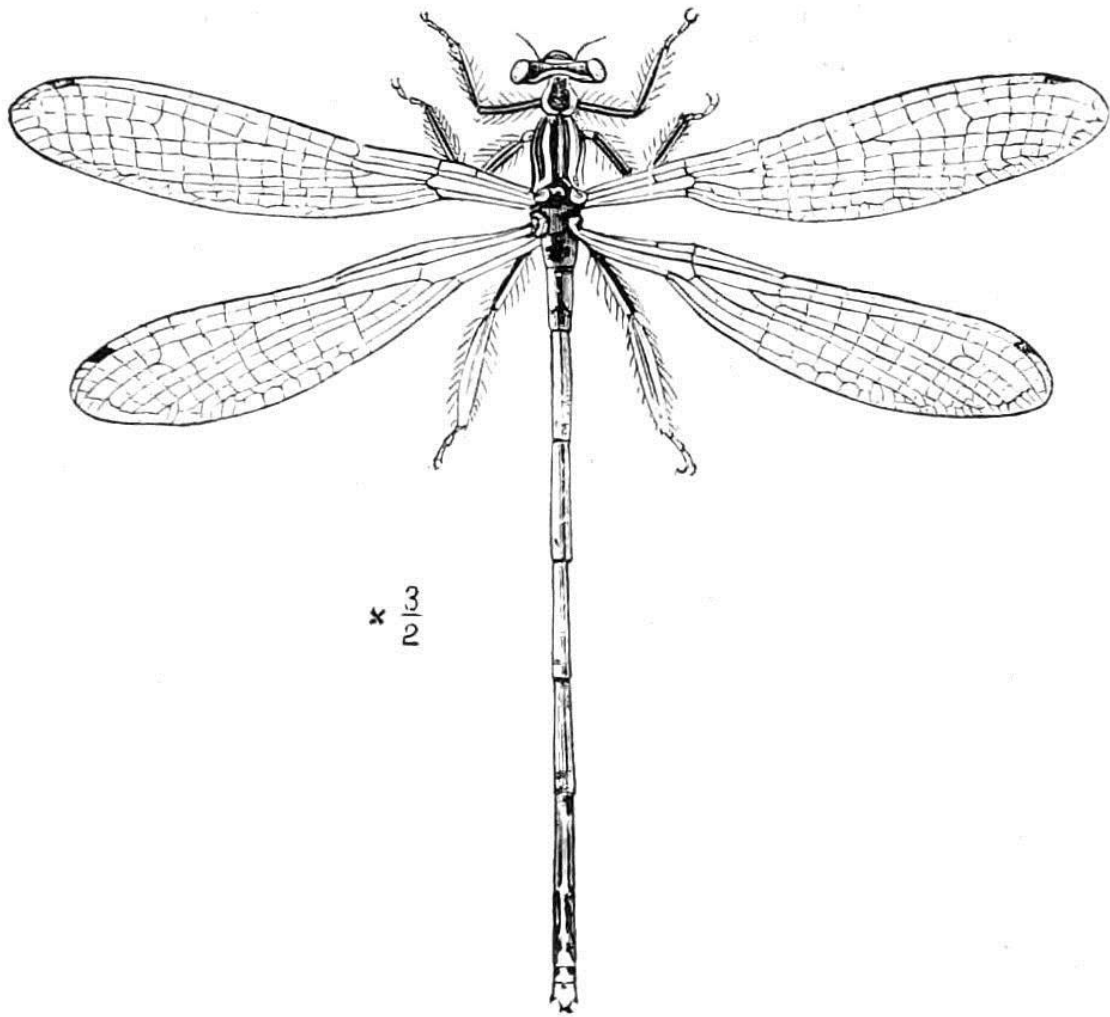
[back](#)



[back](#)

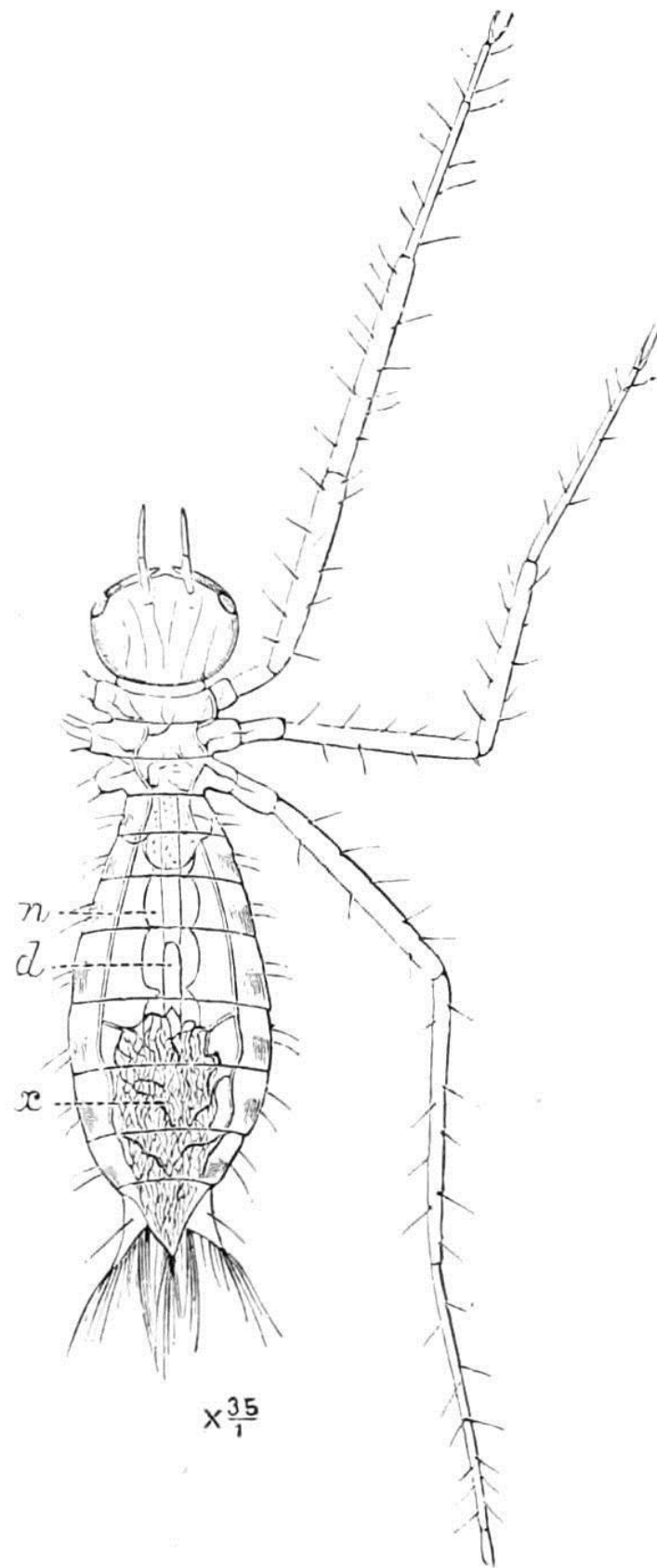


[back](#)

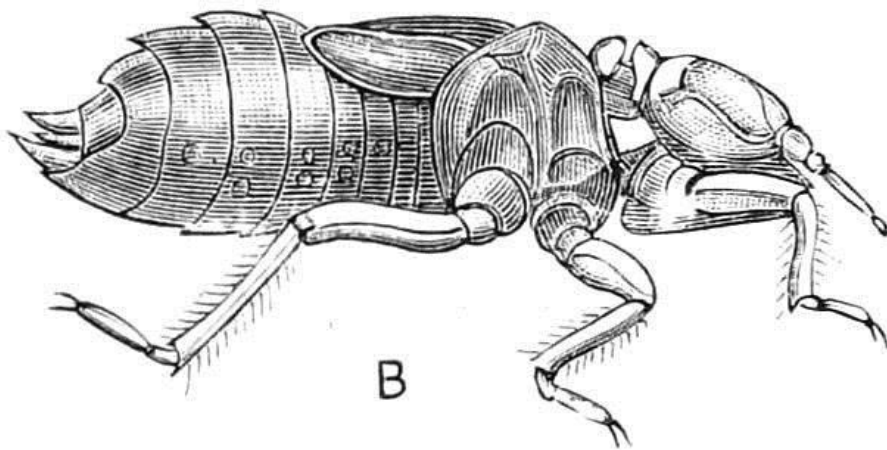
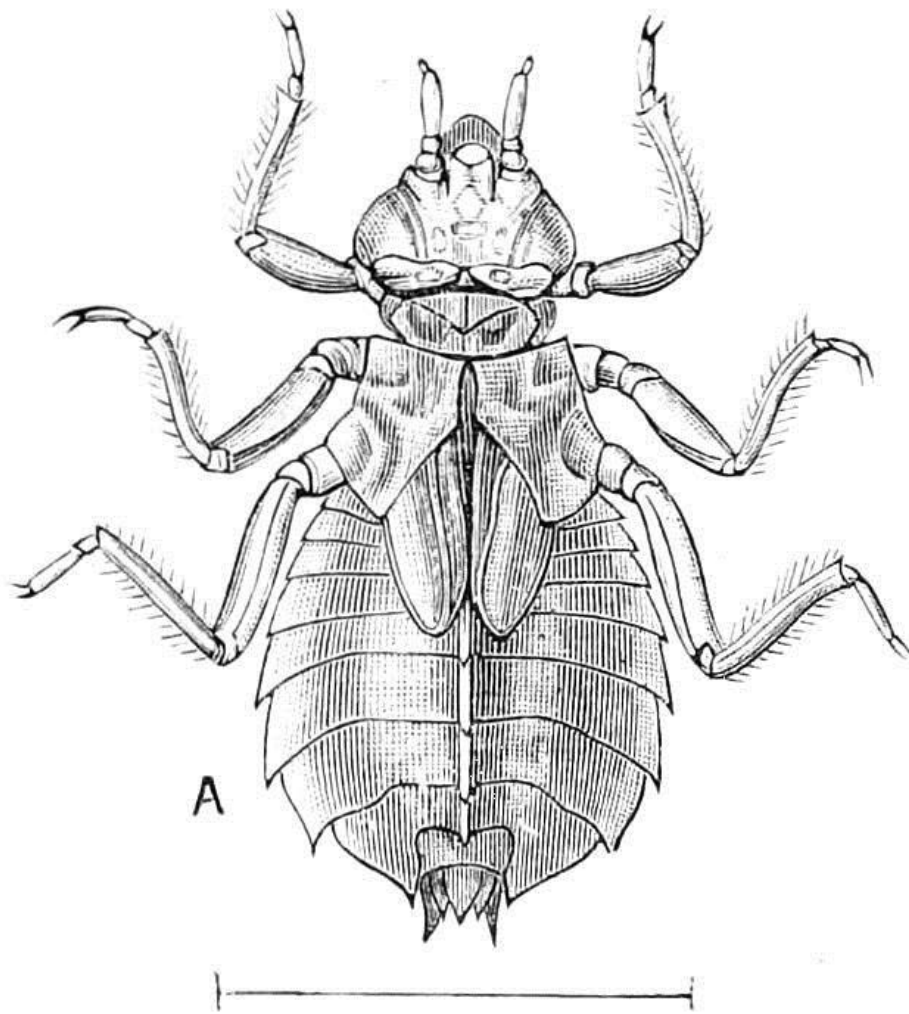


x $\frac{3}{2}$

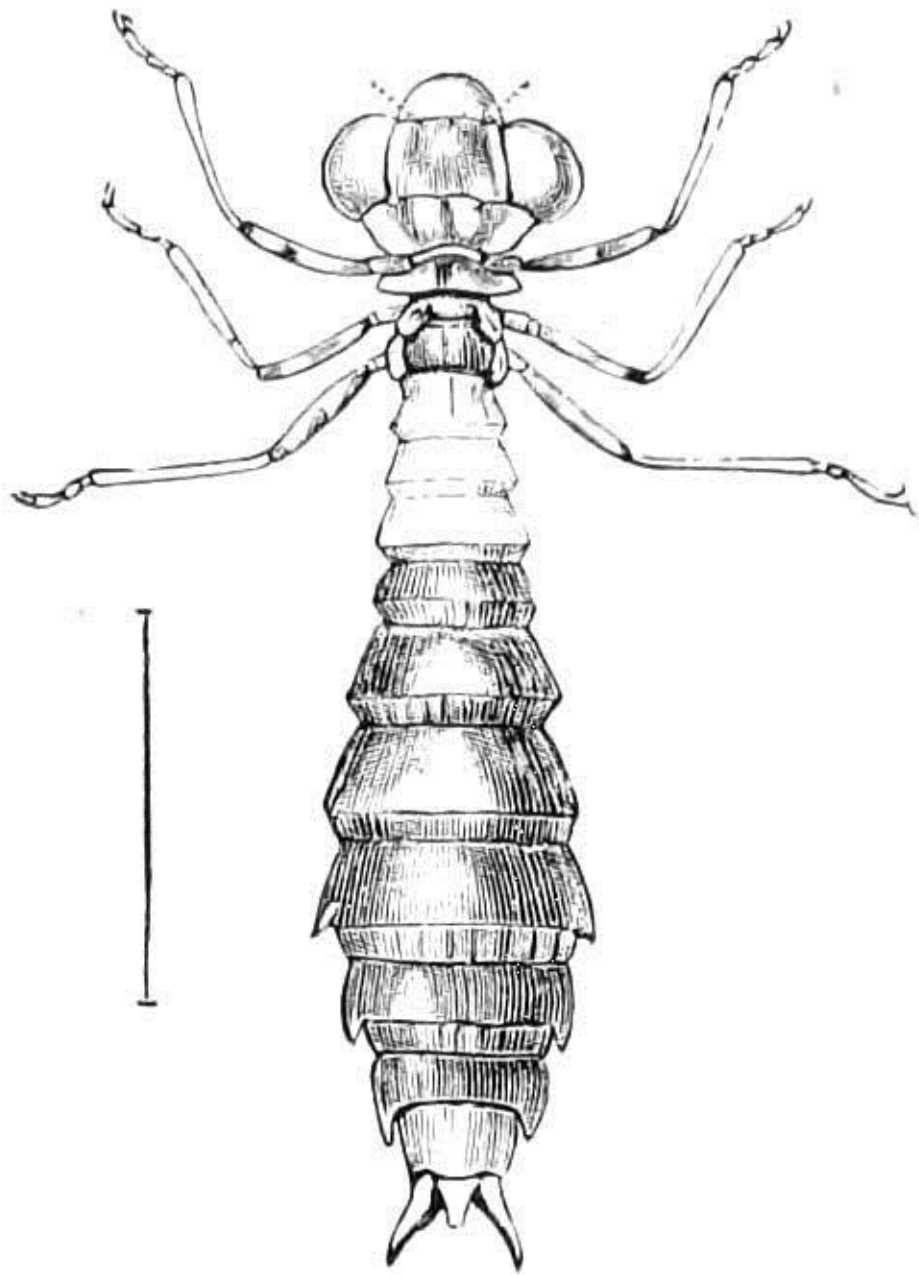
[back](#)



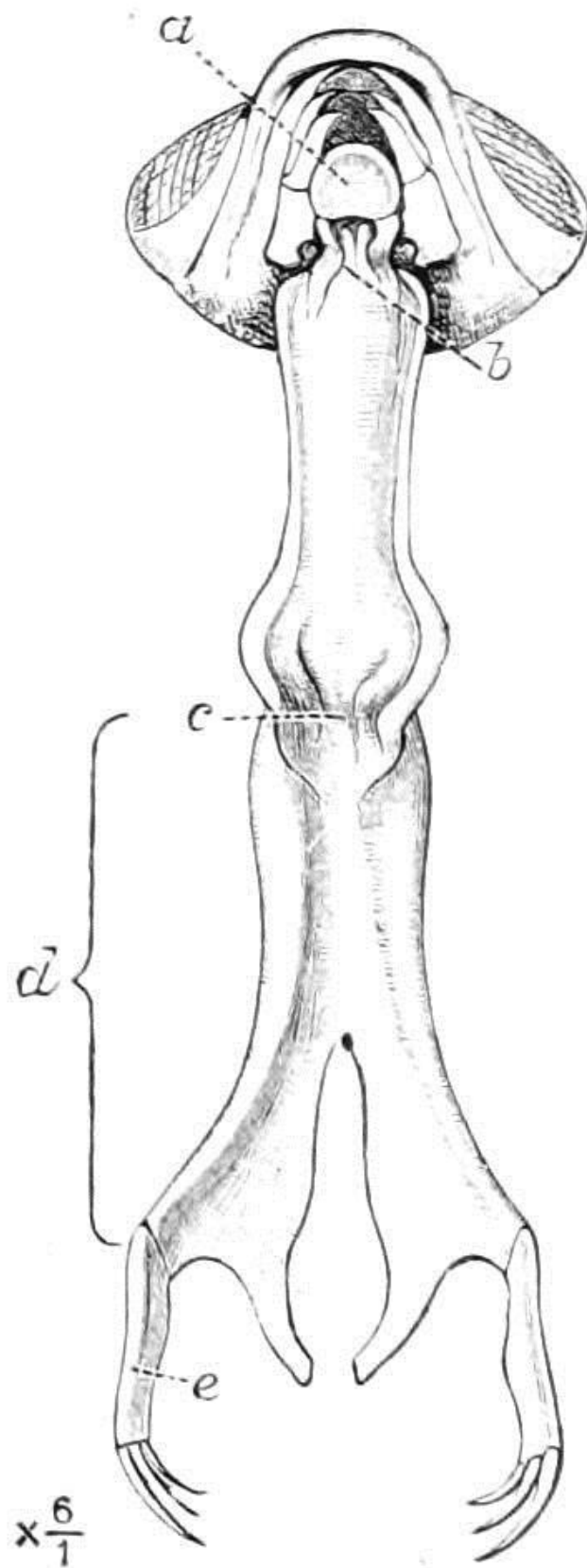
[back](#)



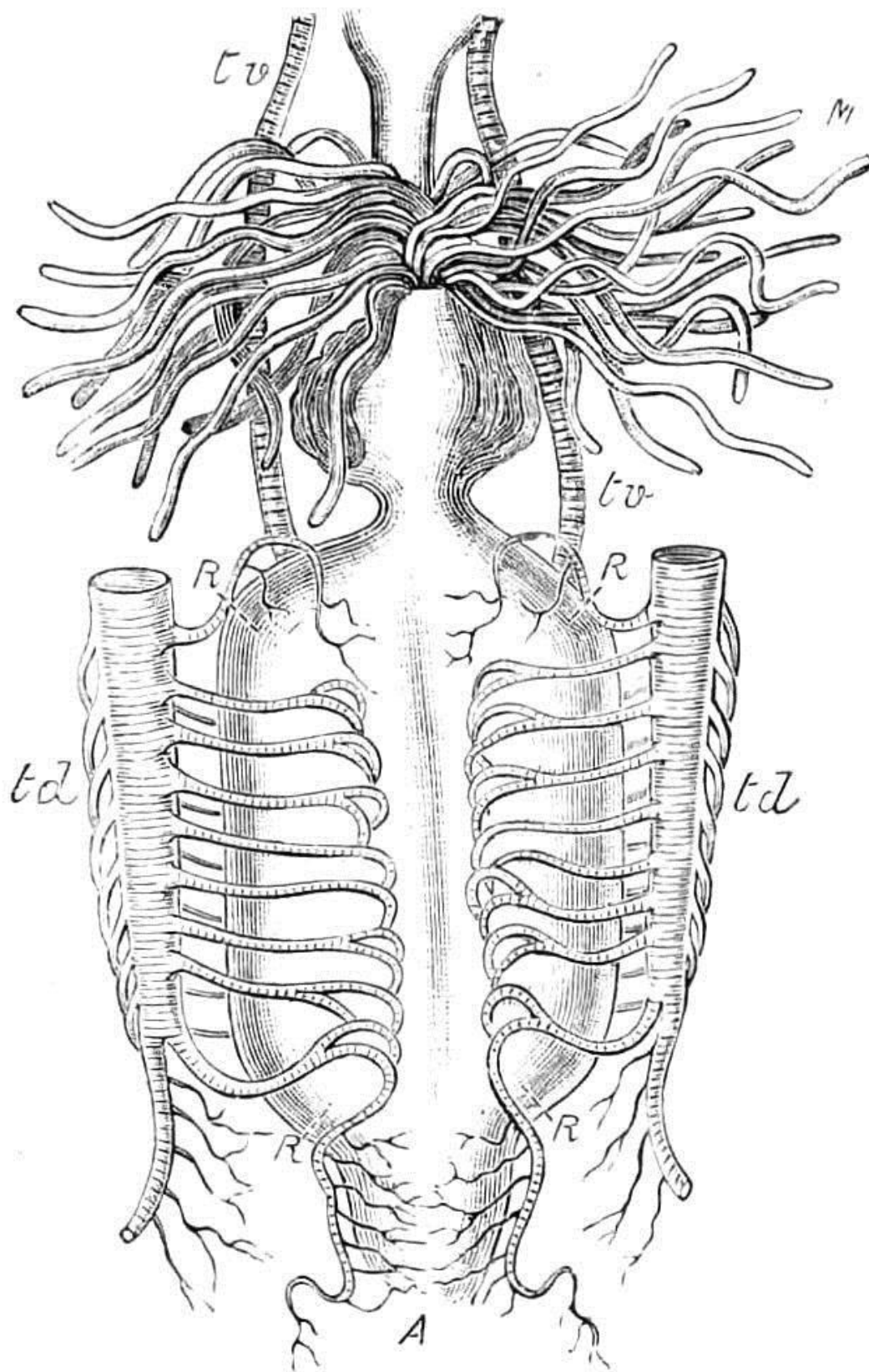
[back](#)



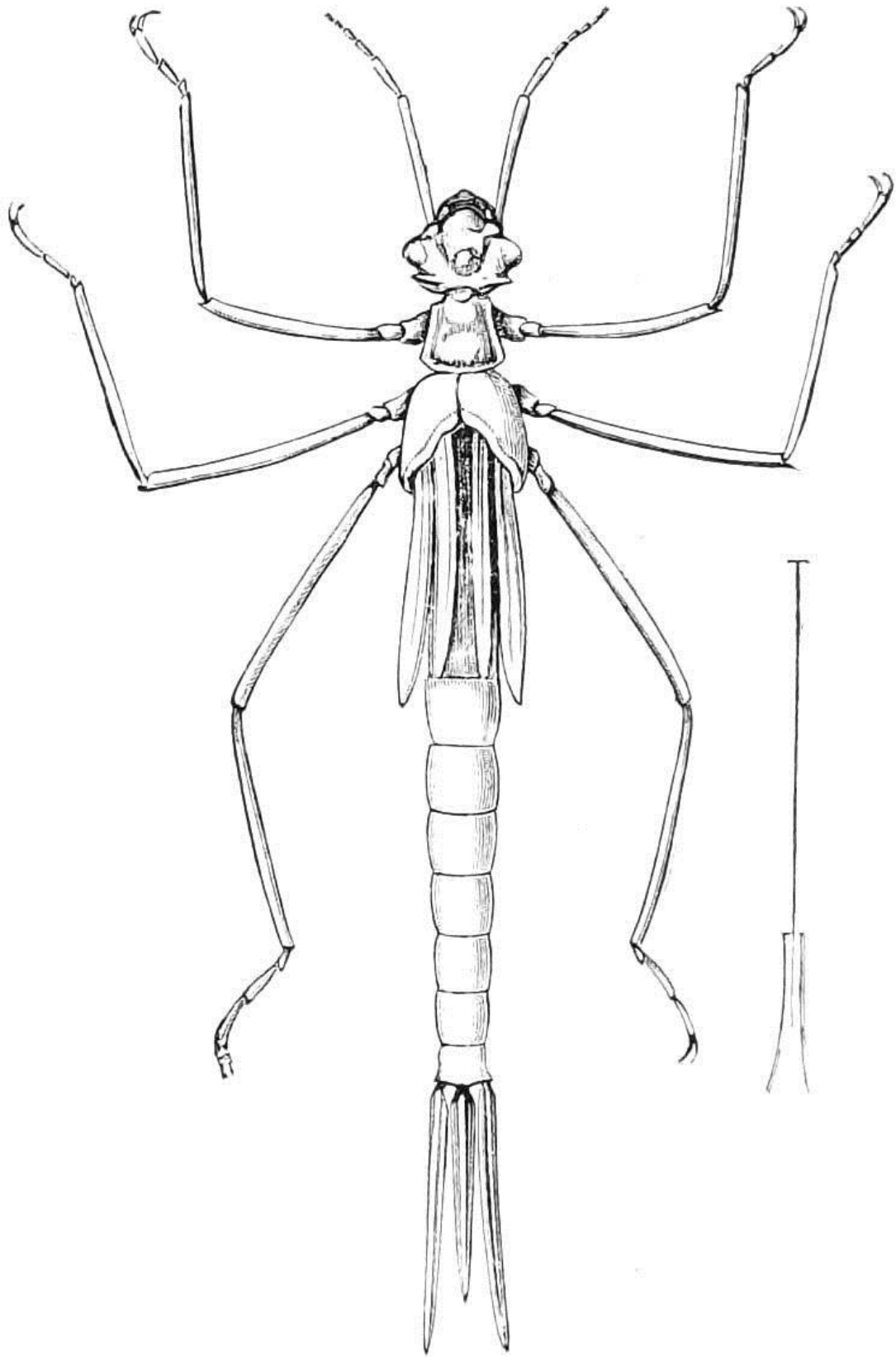
[back](#)



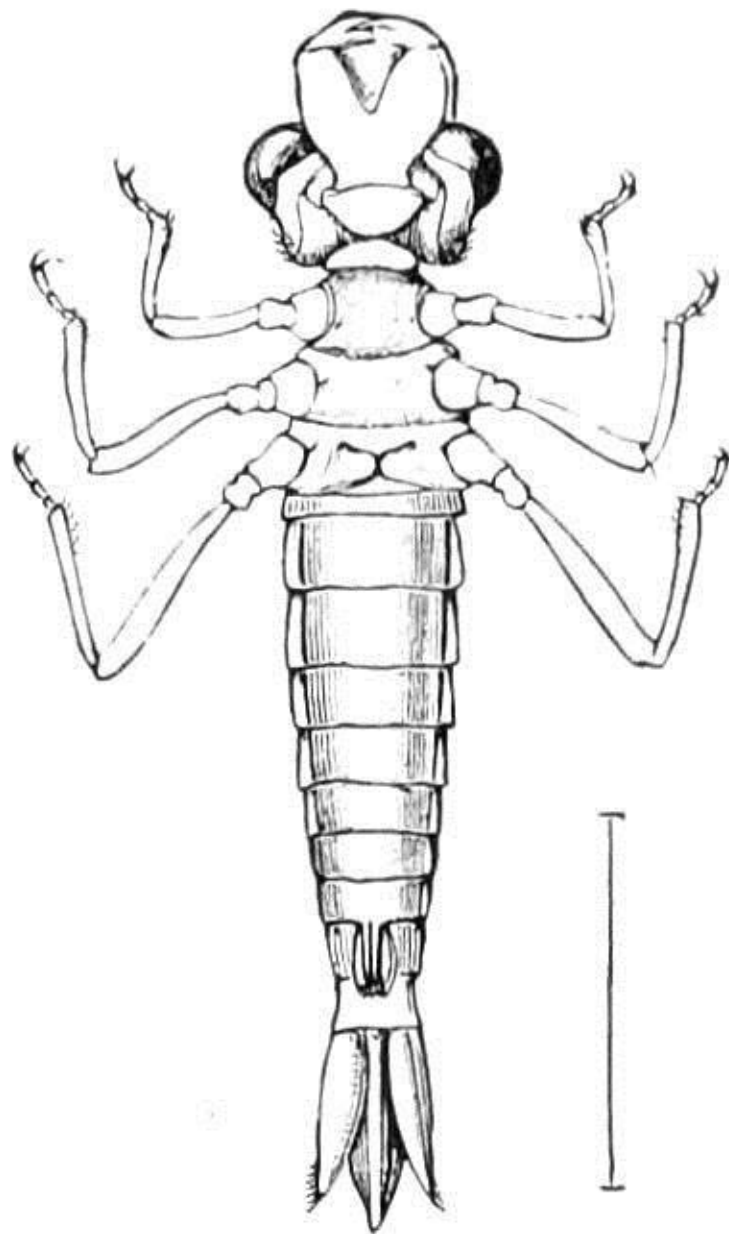
[back](#)



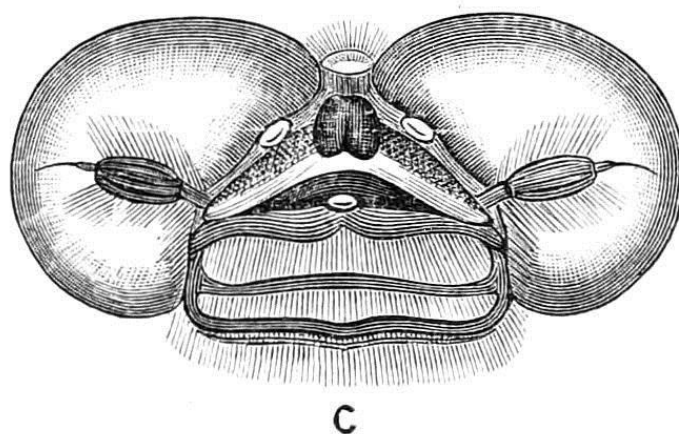
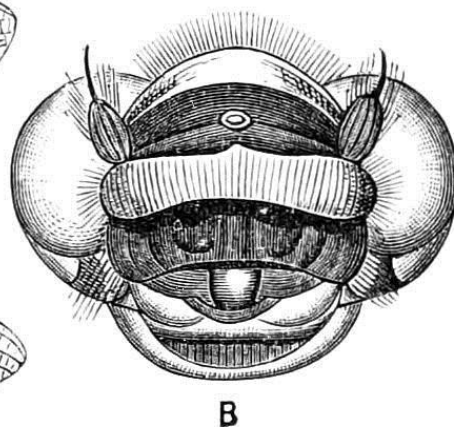
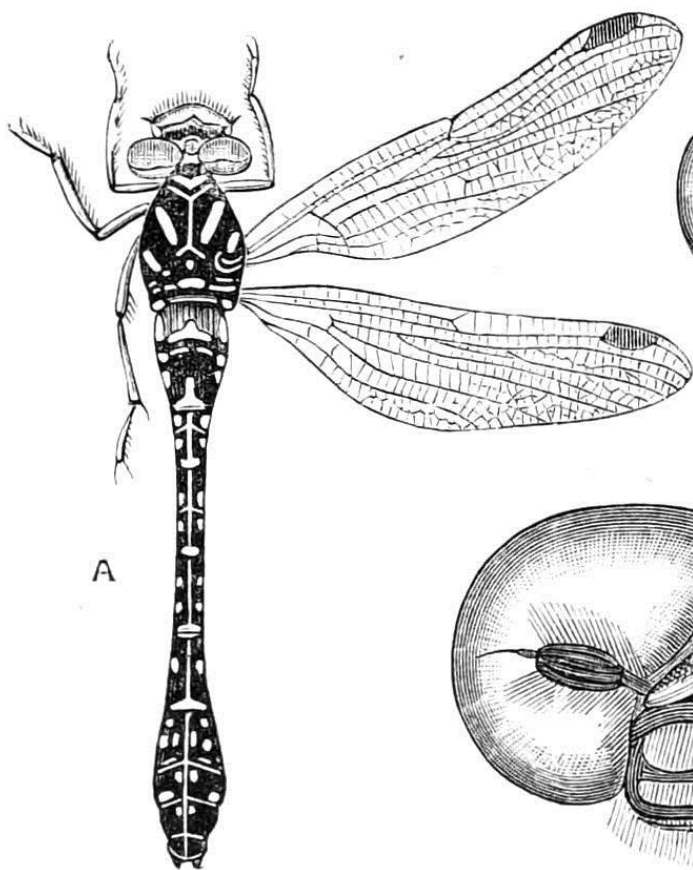
[back](#)



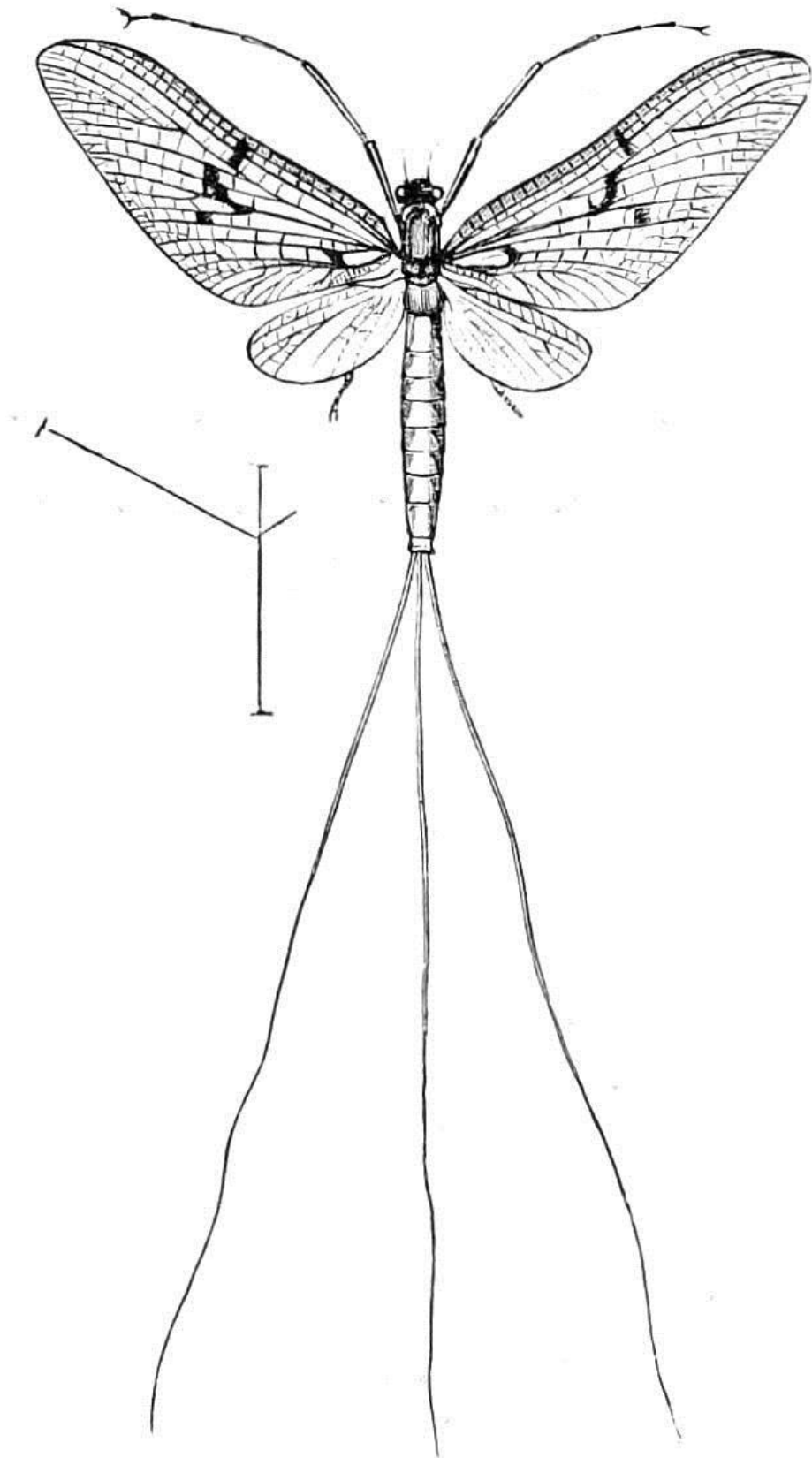
[back](#)



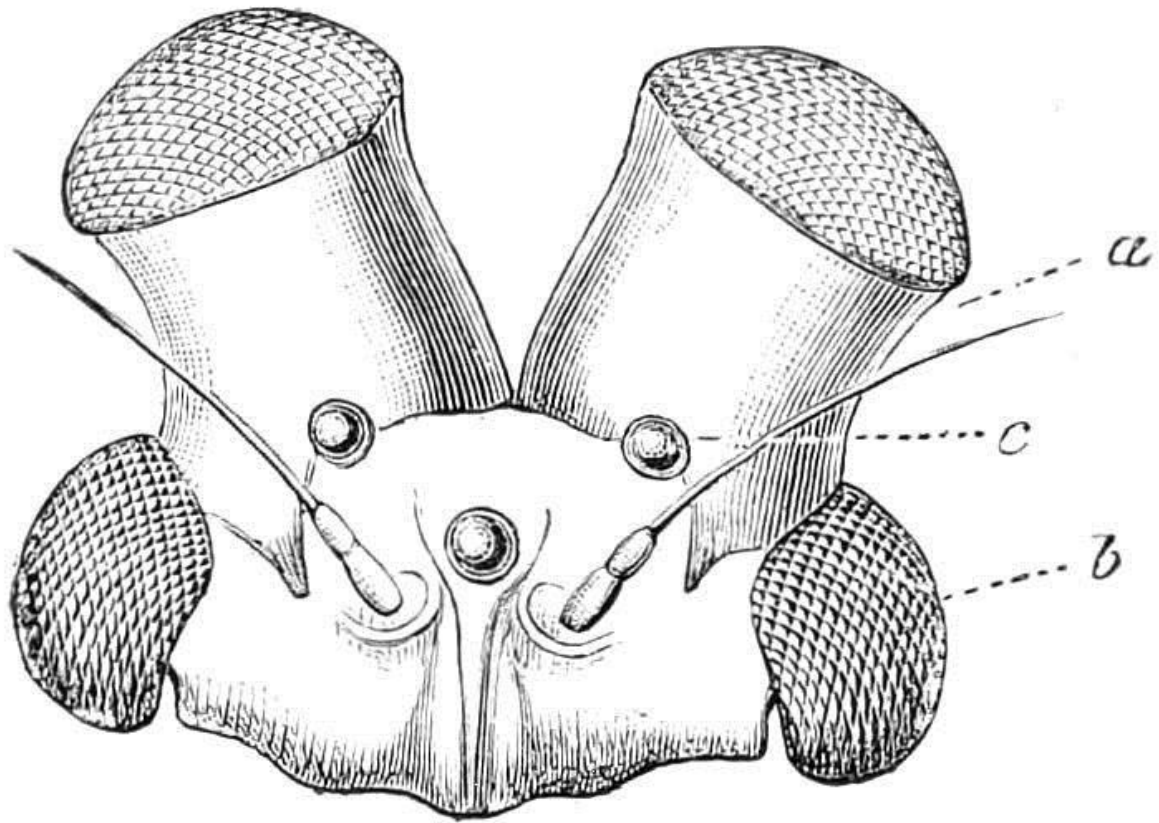
[back](#)



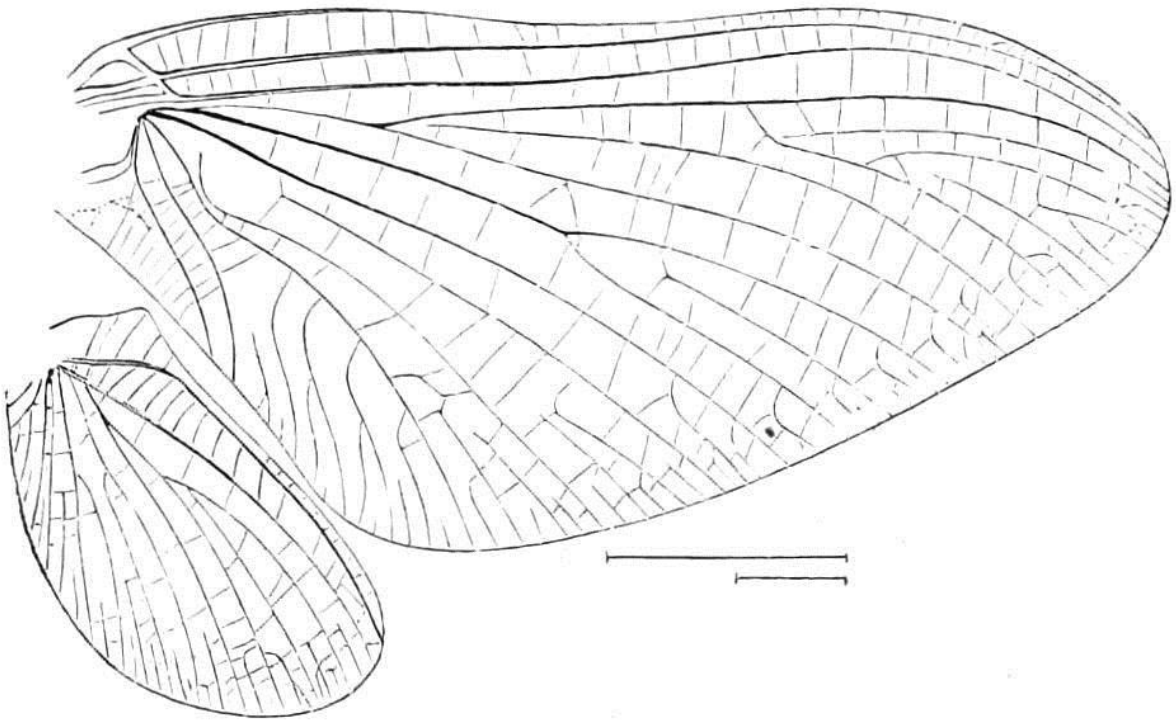
[back](#)



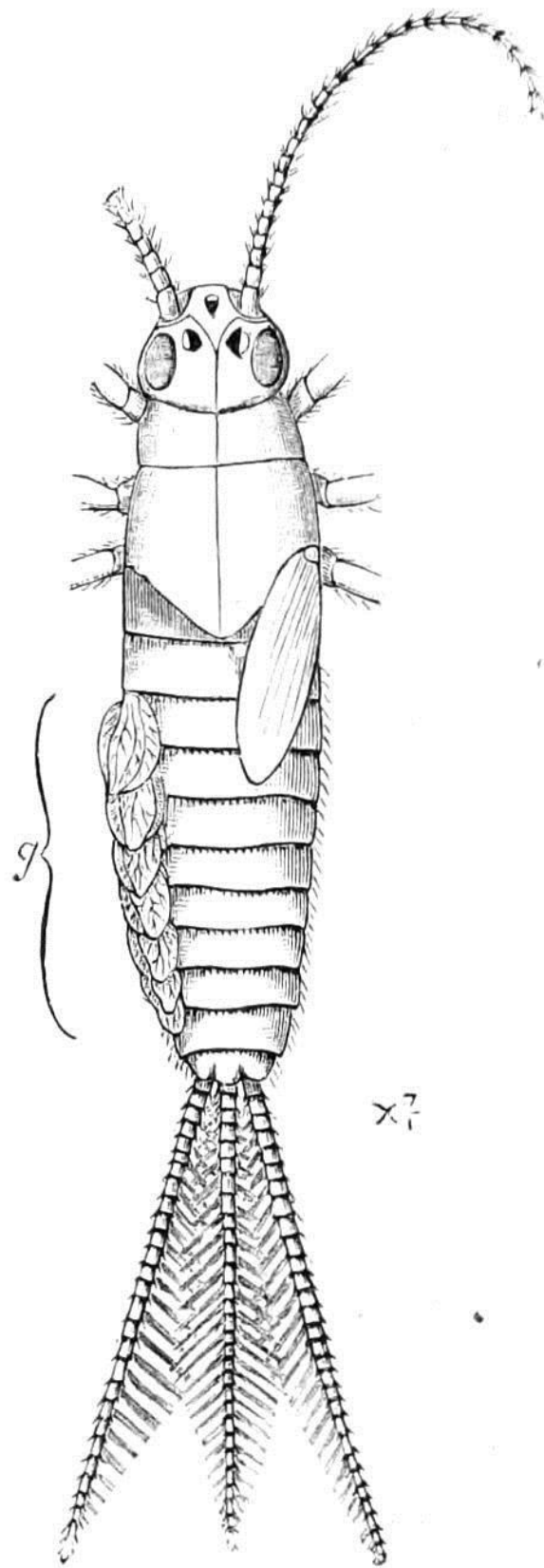
[back](#)



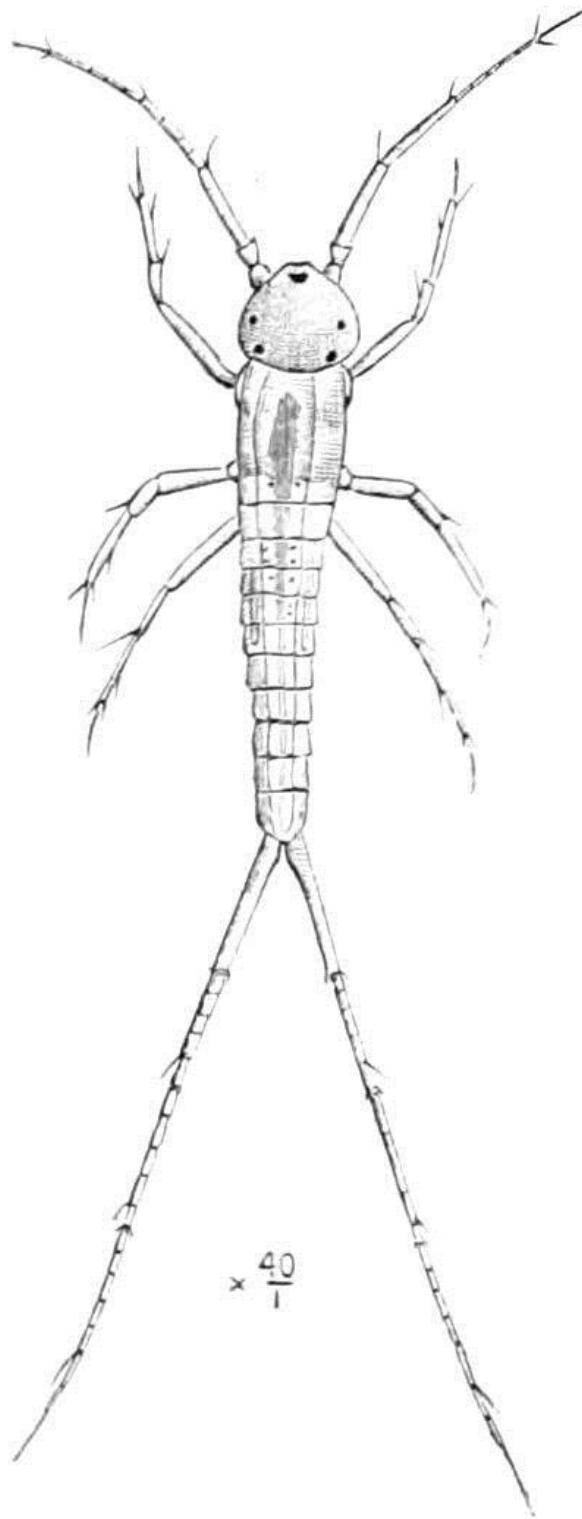
[back](#)



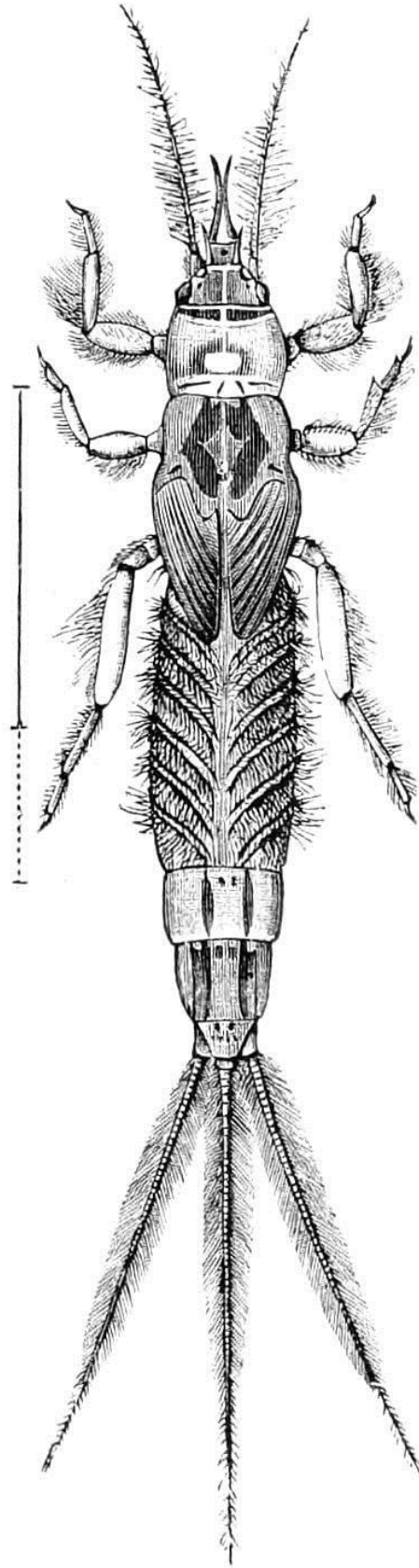
[back](#)



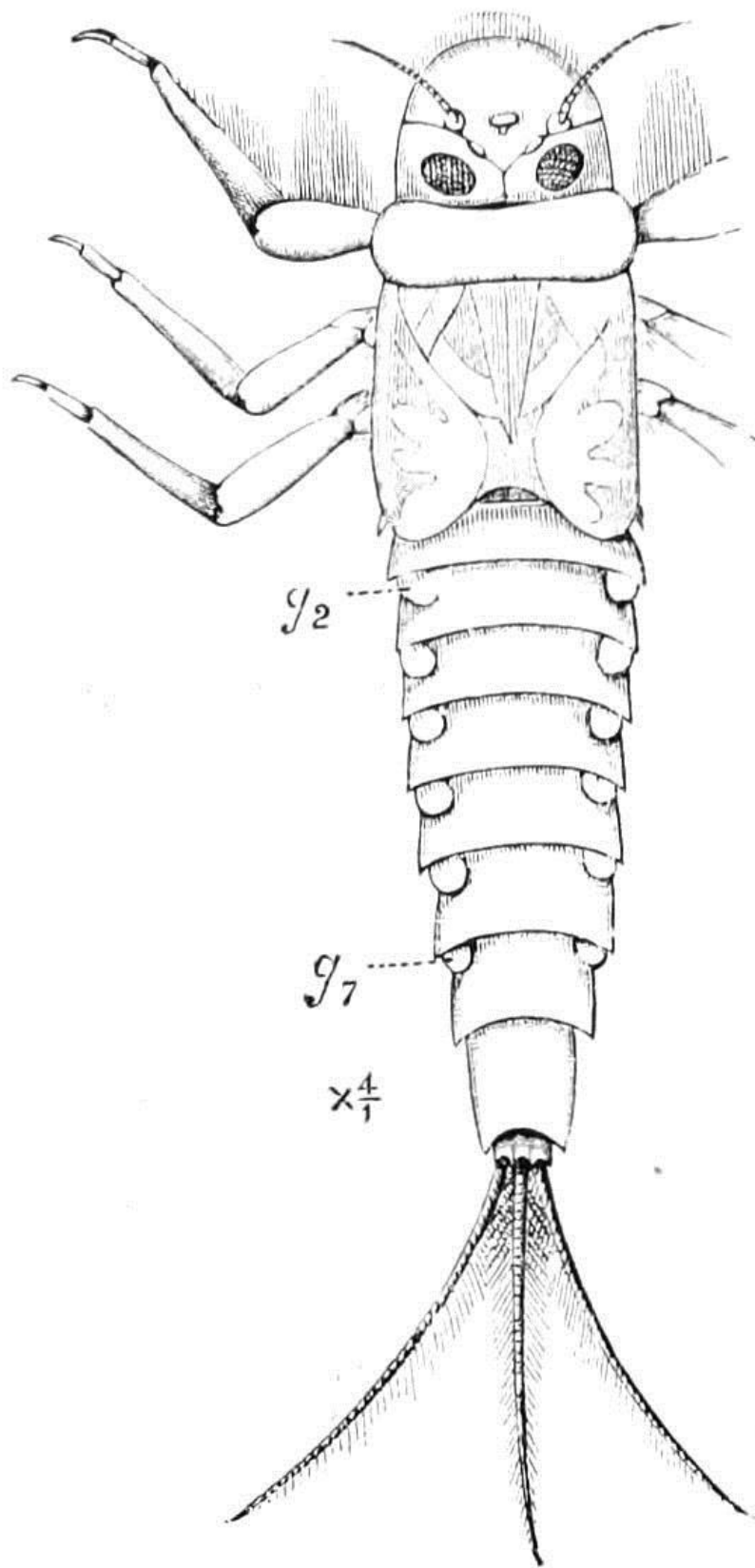
[back](#)



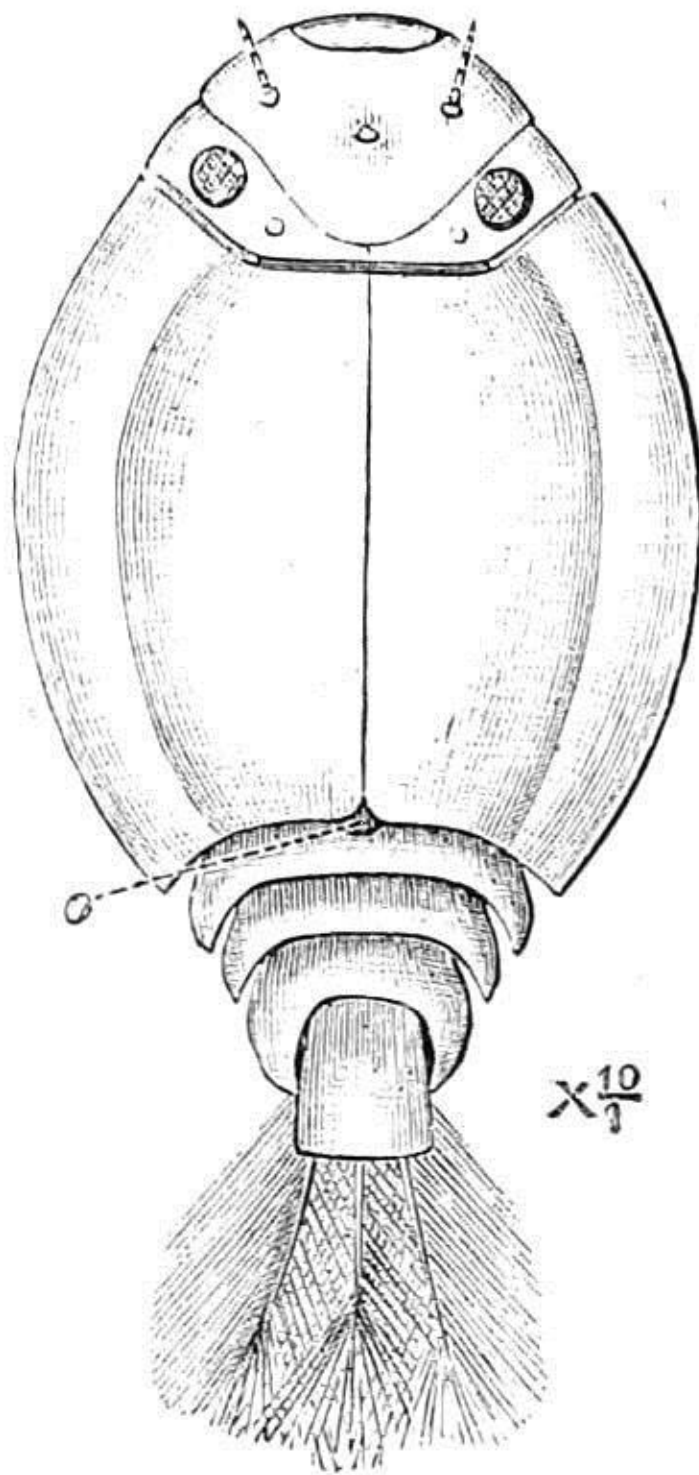
[back](#)



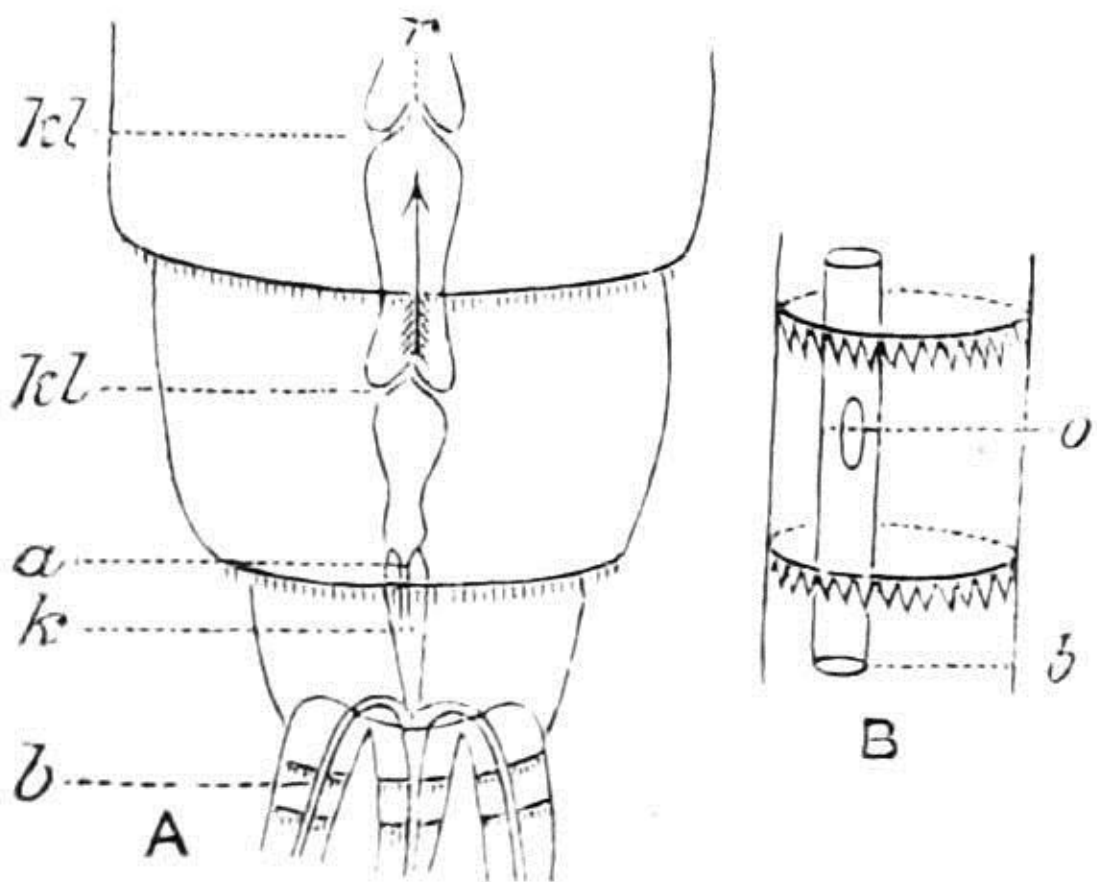
[back](#)



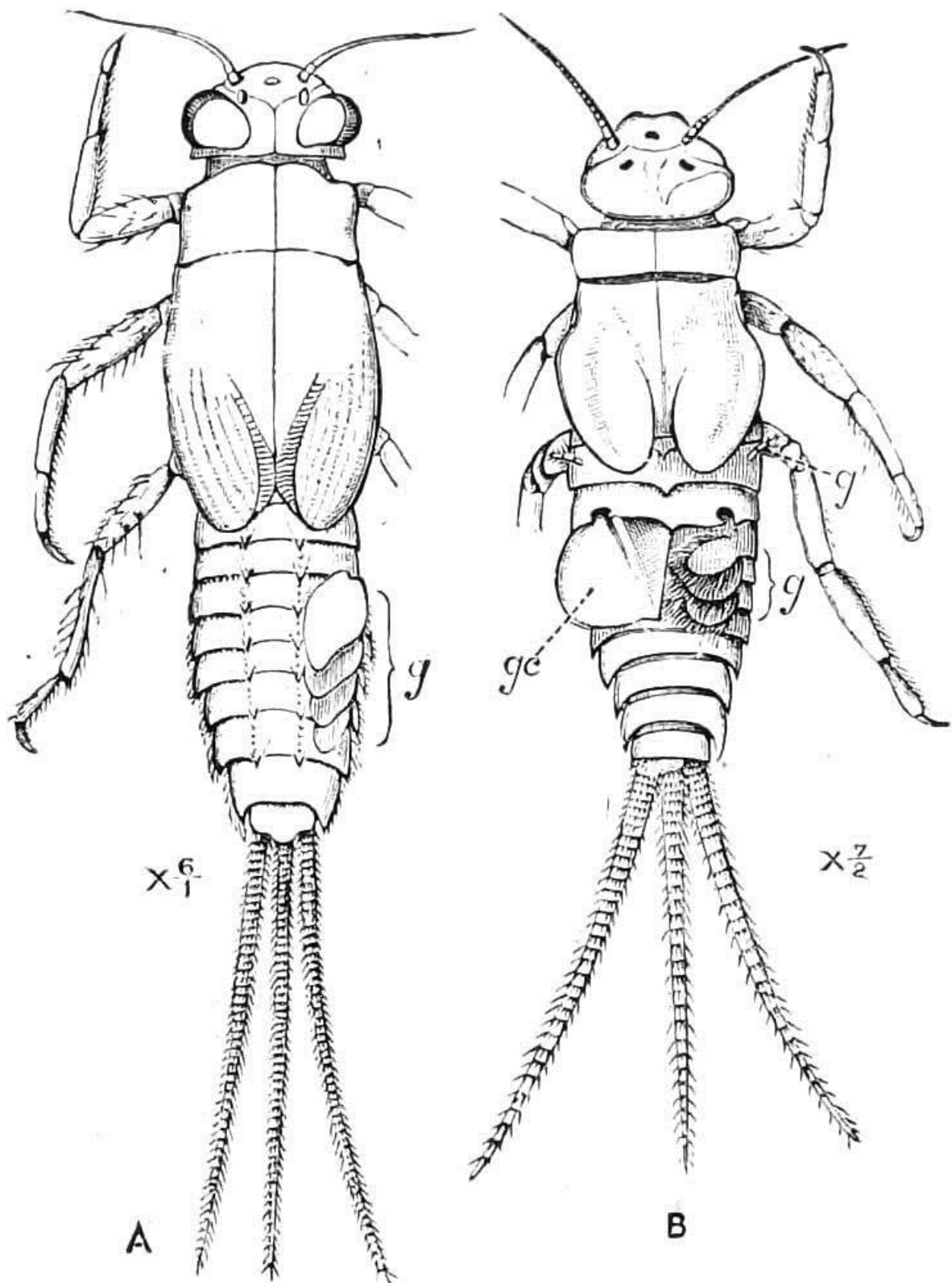
[back](#)



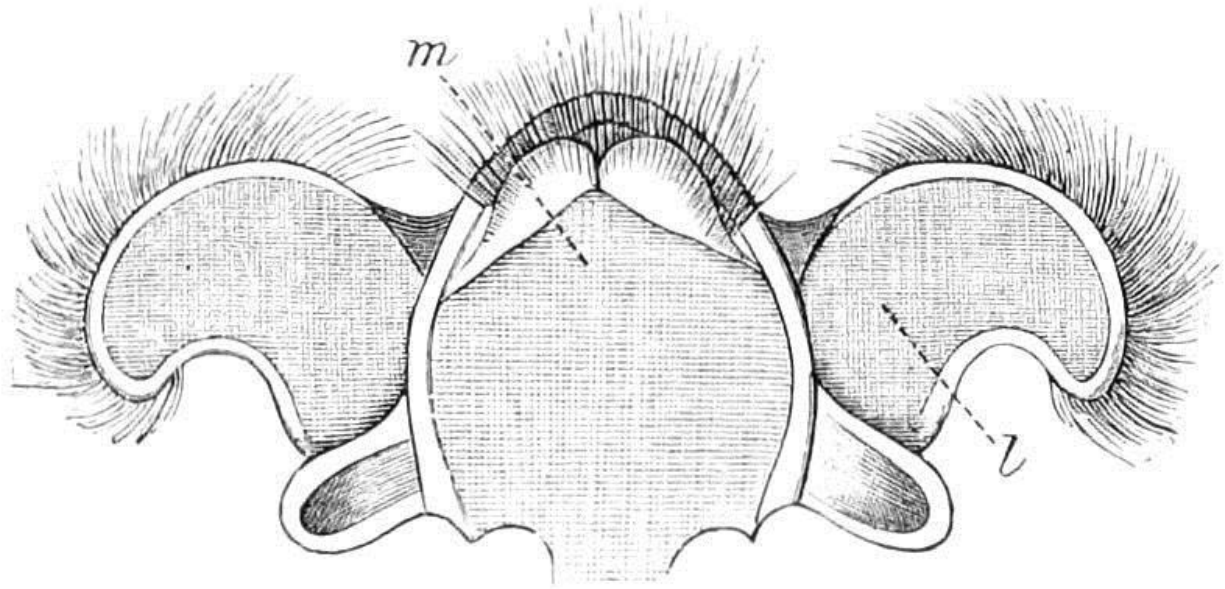
[back](#)



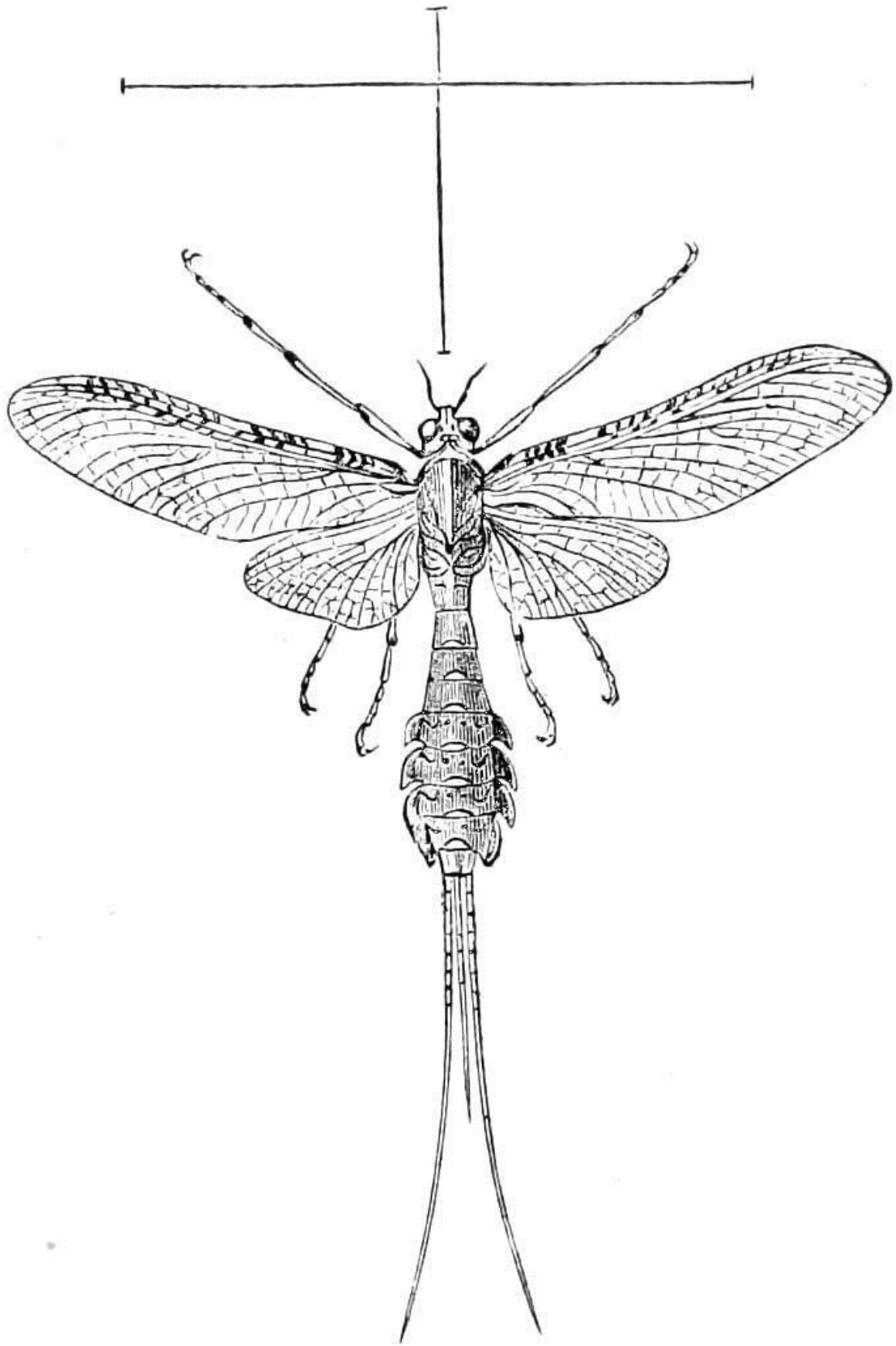
[back](#)



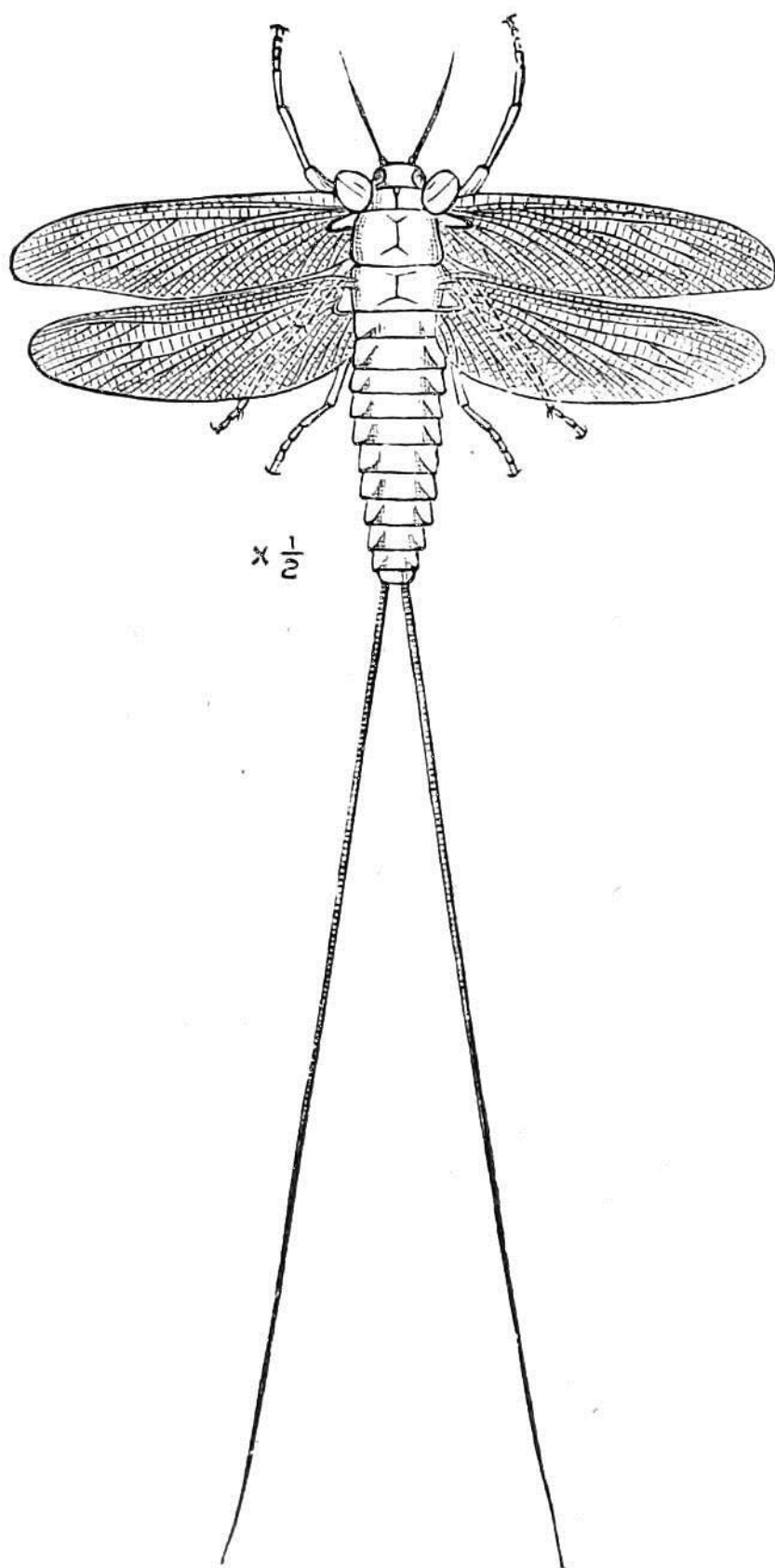
[back](#)



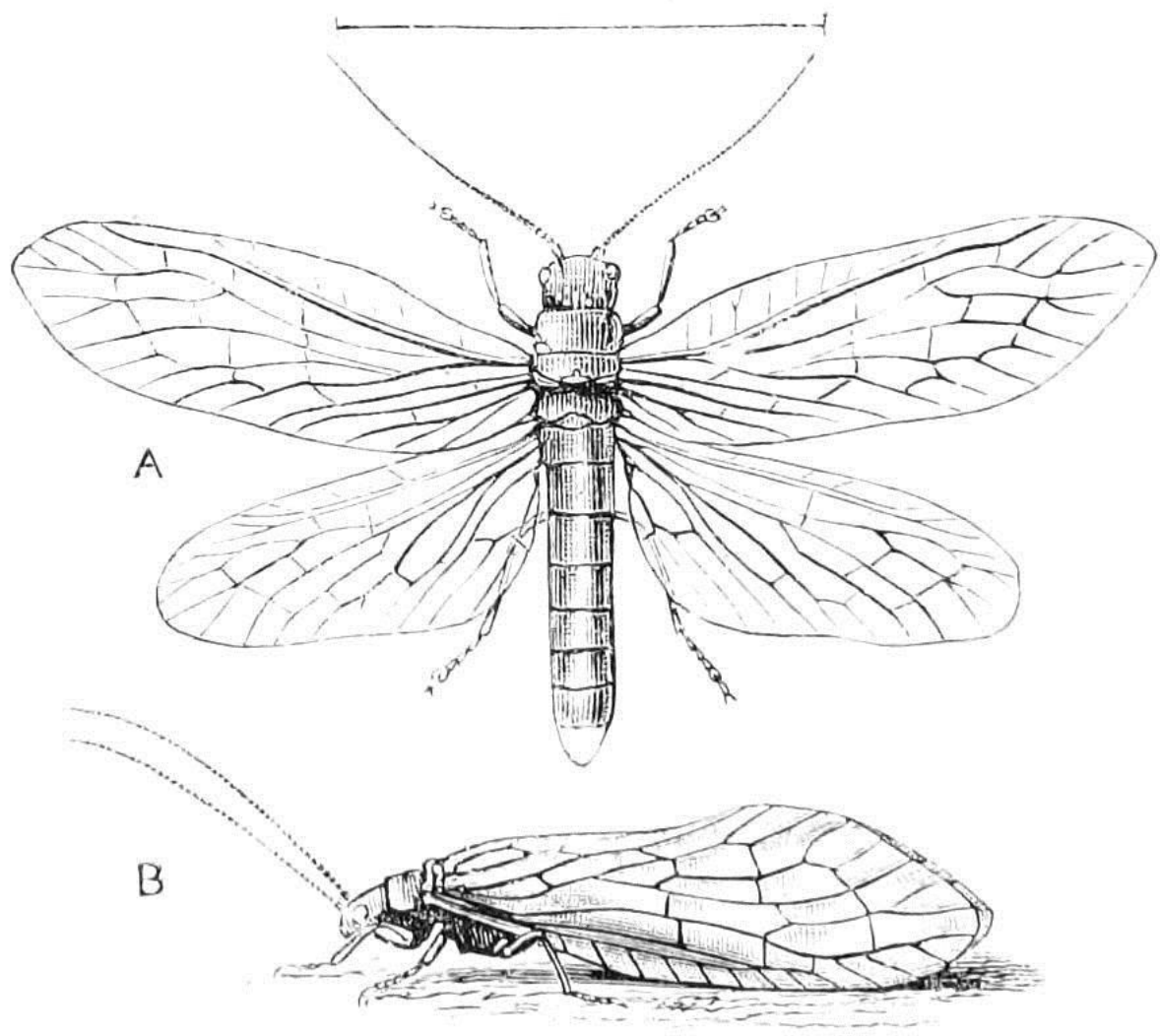
[back](#)



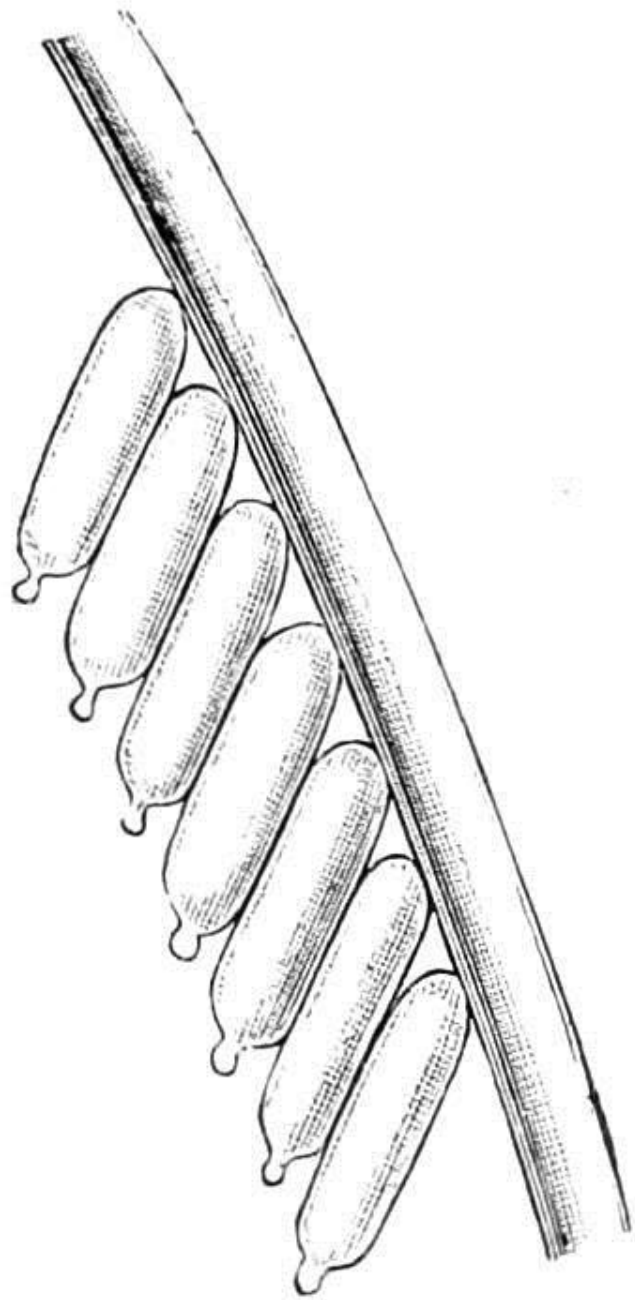
[back](#)



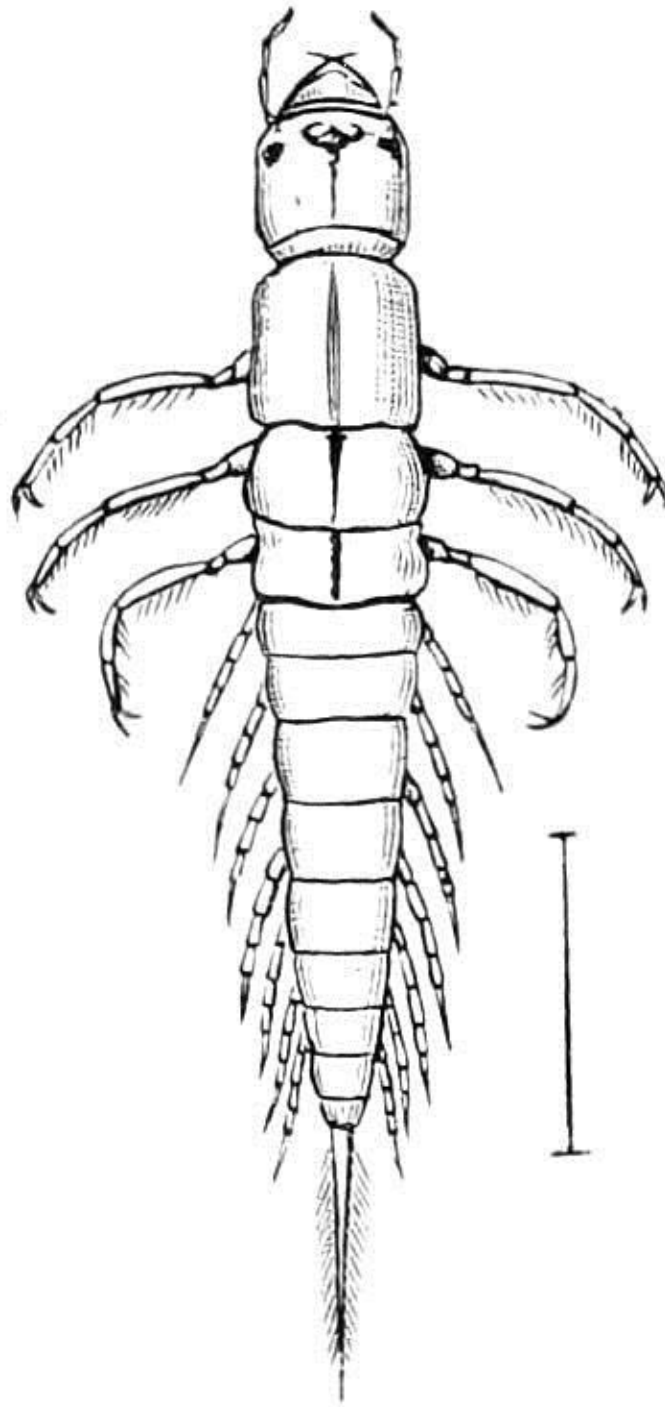
[back](#)



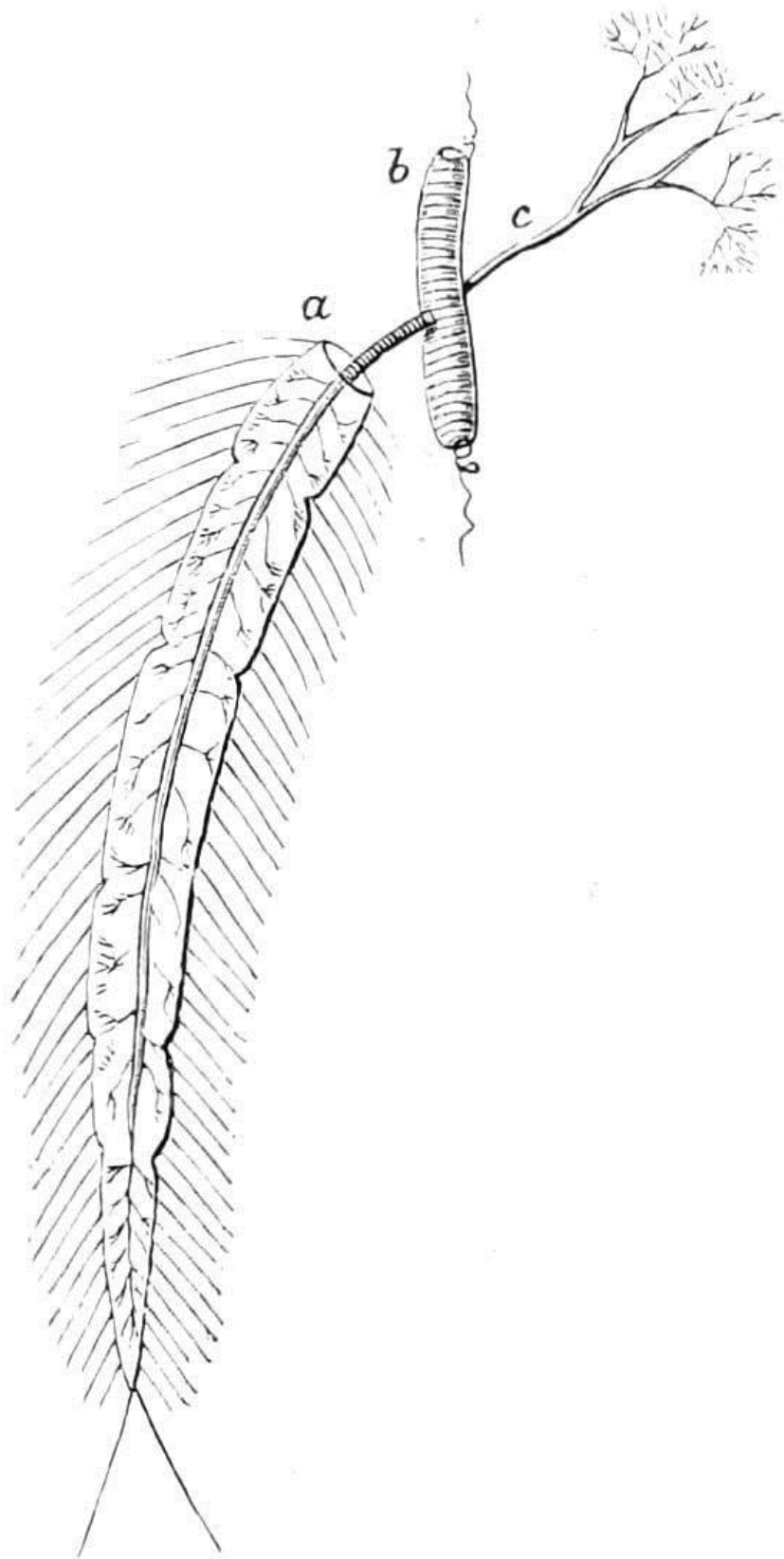
[back](#)



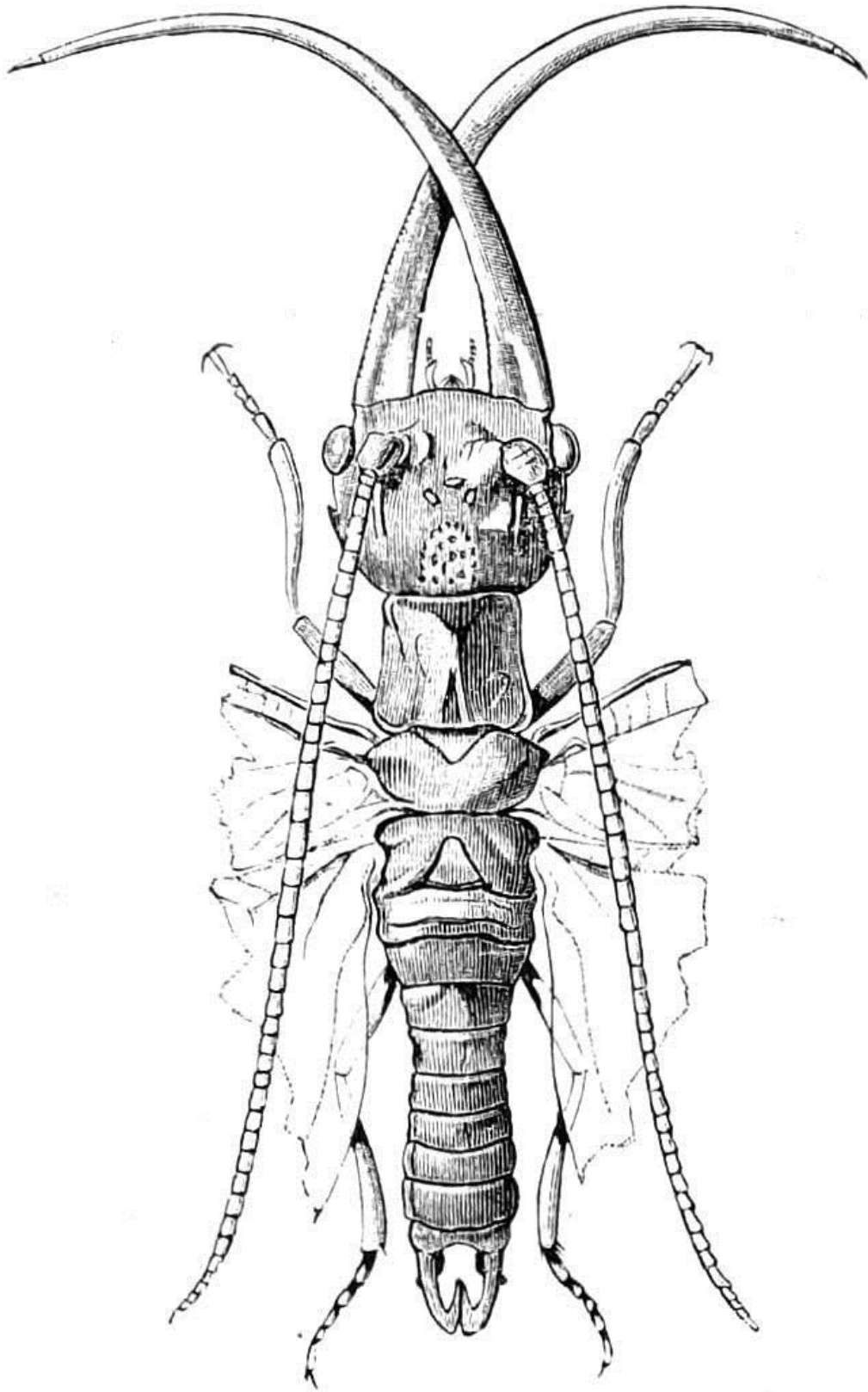
[back](#)



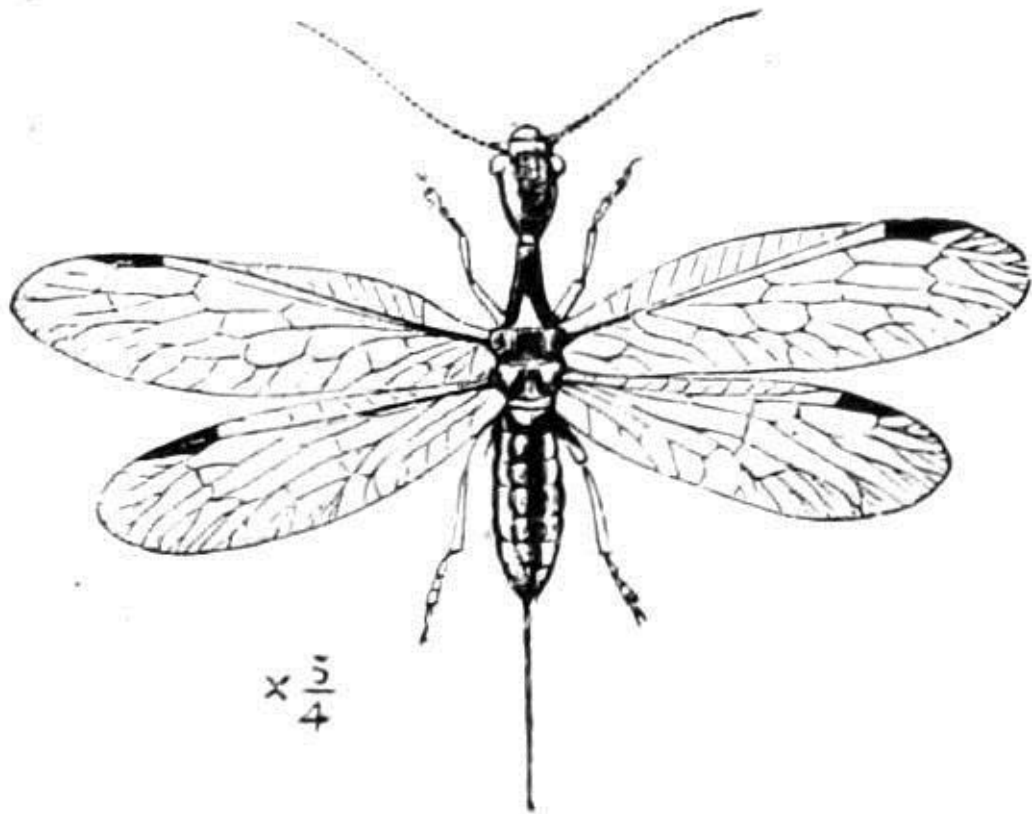
[back](#)



[back](#)

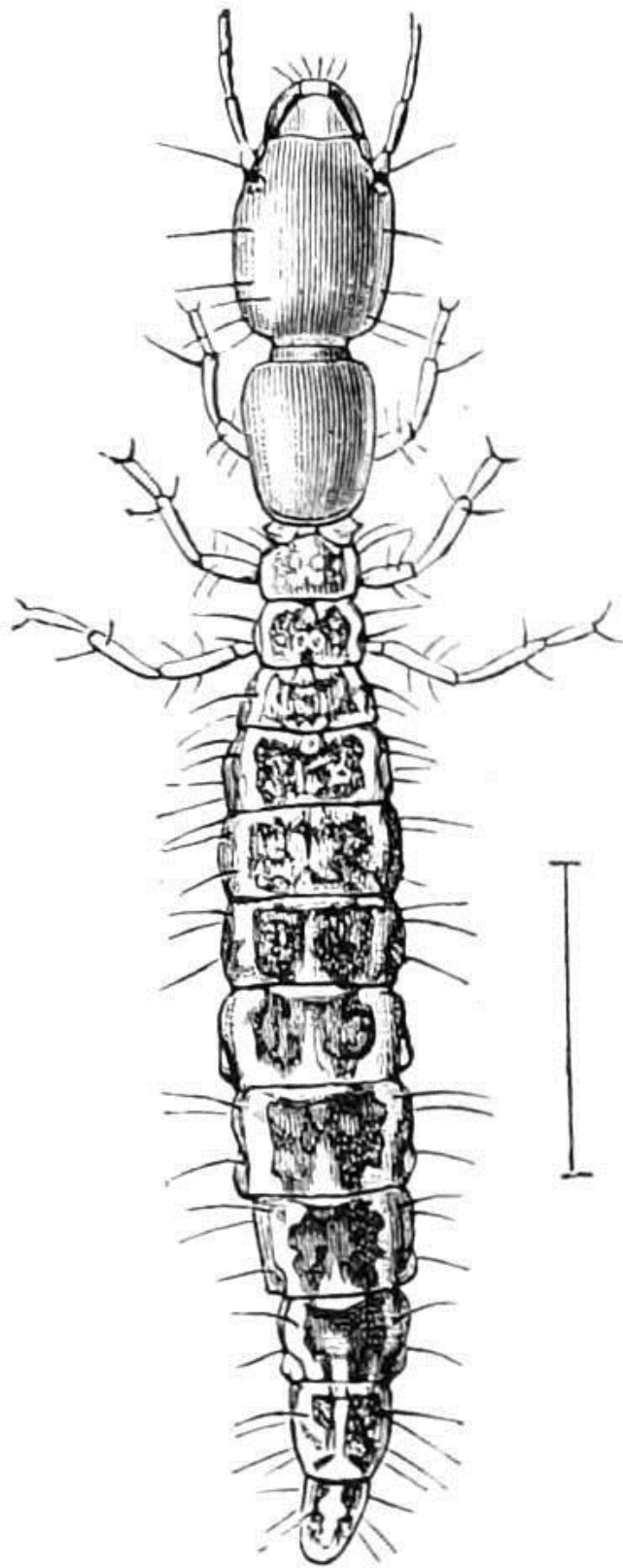


[back](#)



$\times \frac{5}{4}$

[back](#)

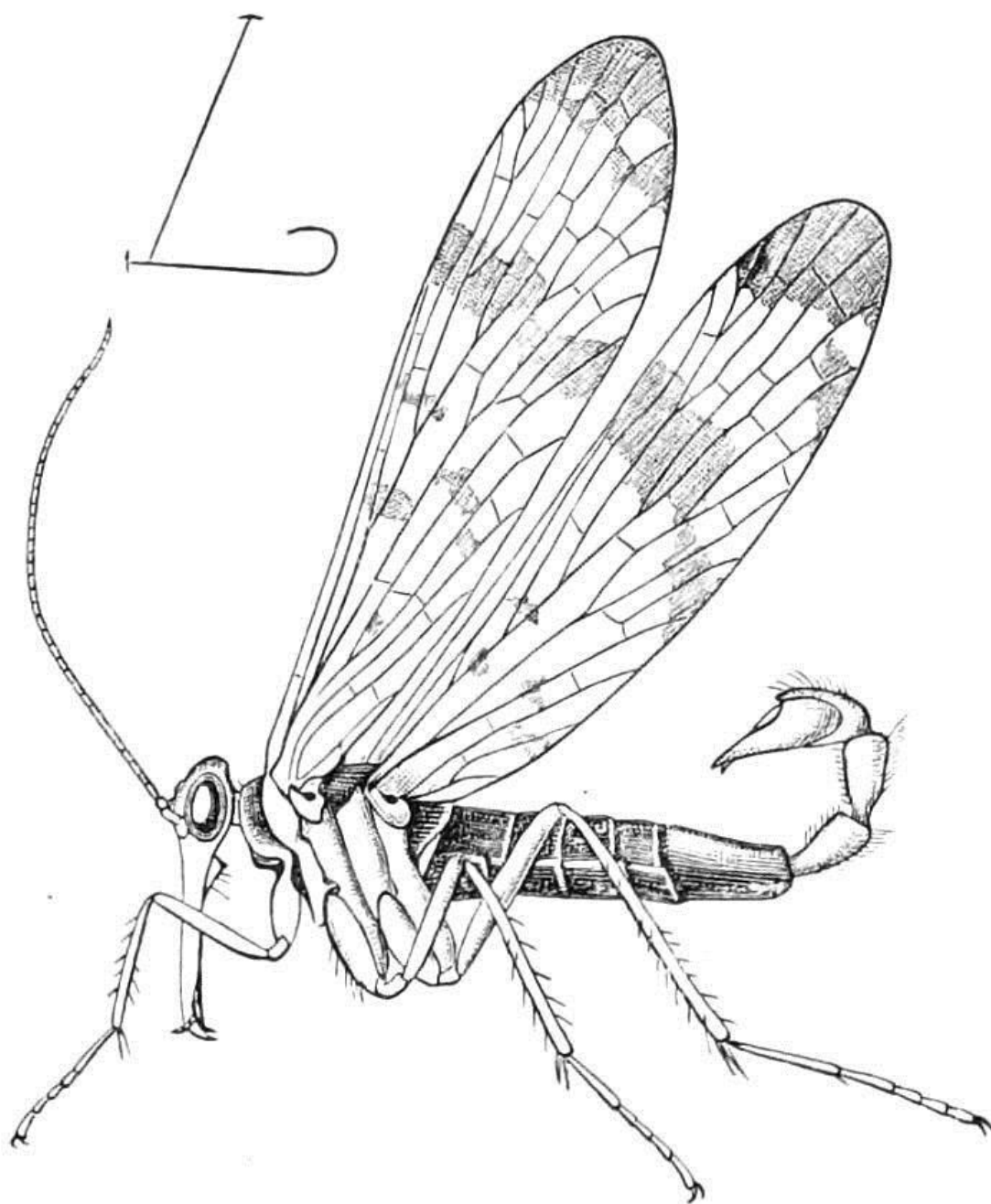


[back](#)

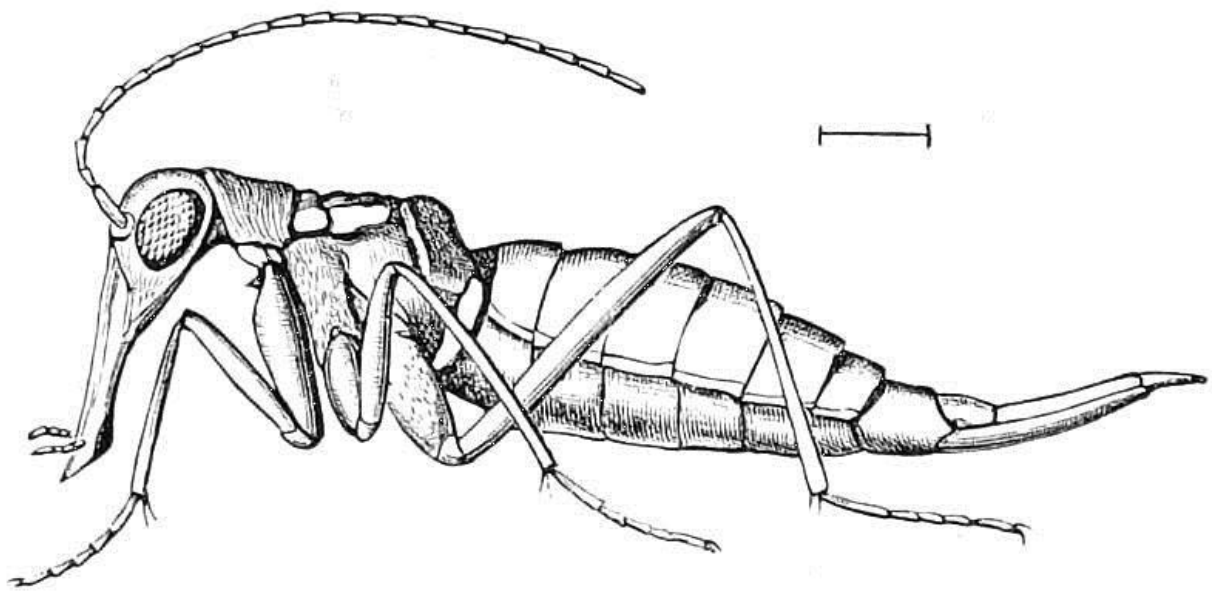


$\times \frac{3}{1}$

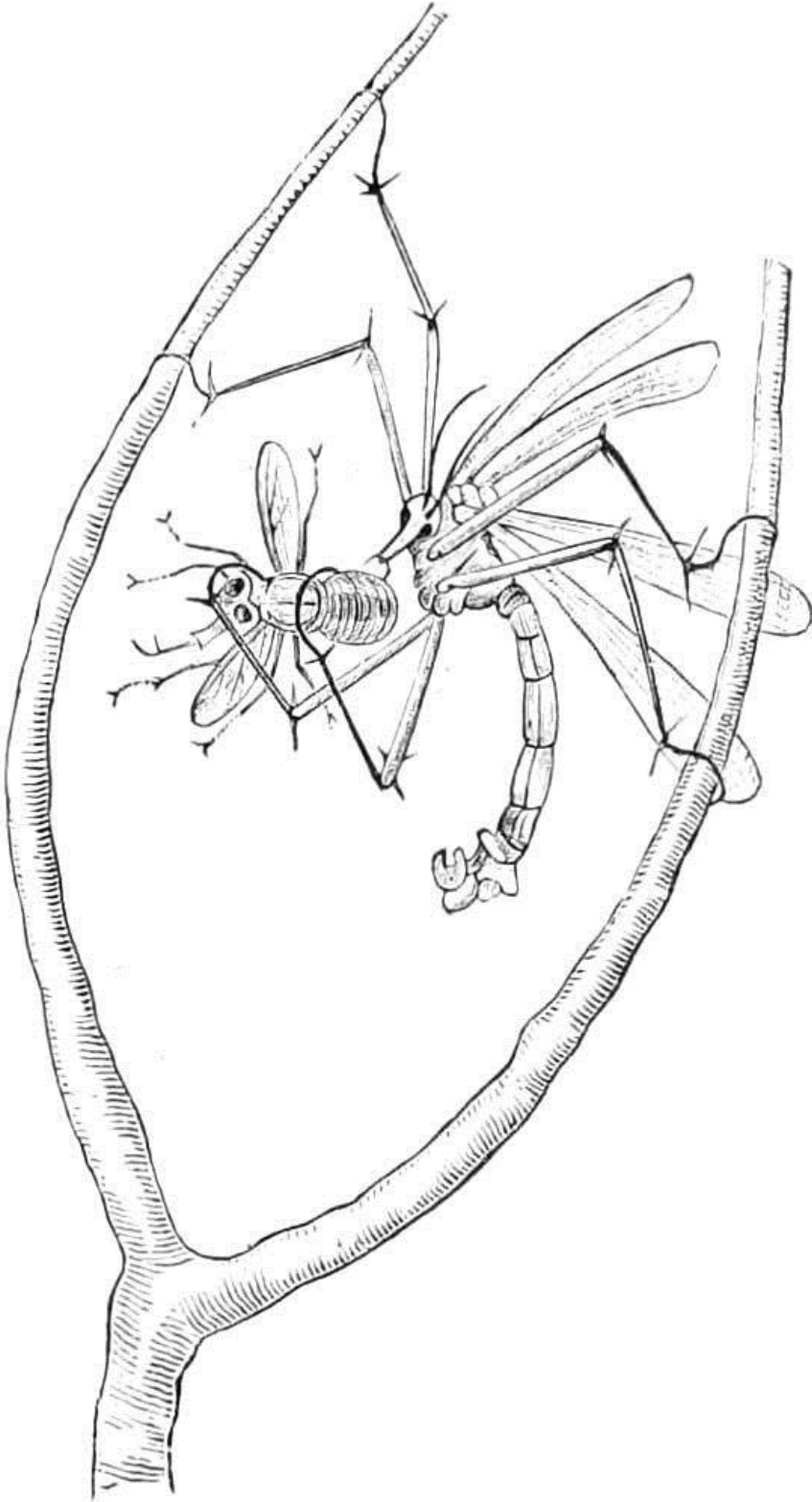
[back](#)



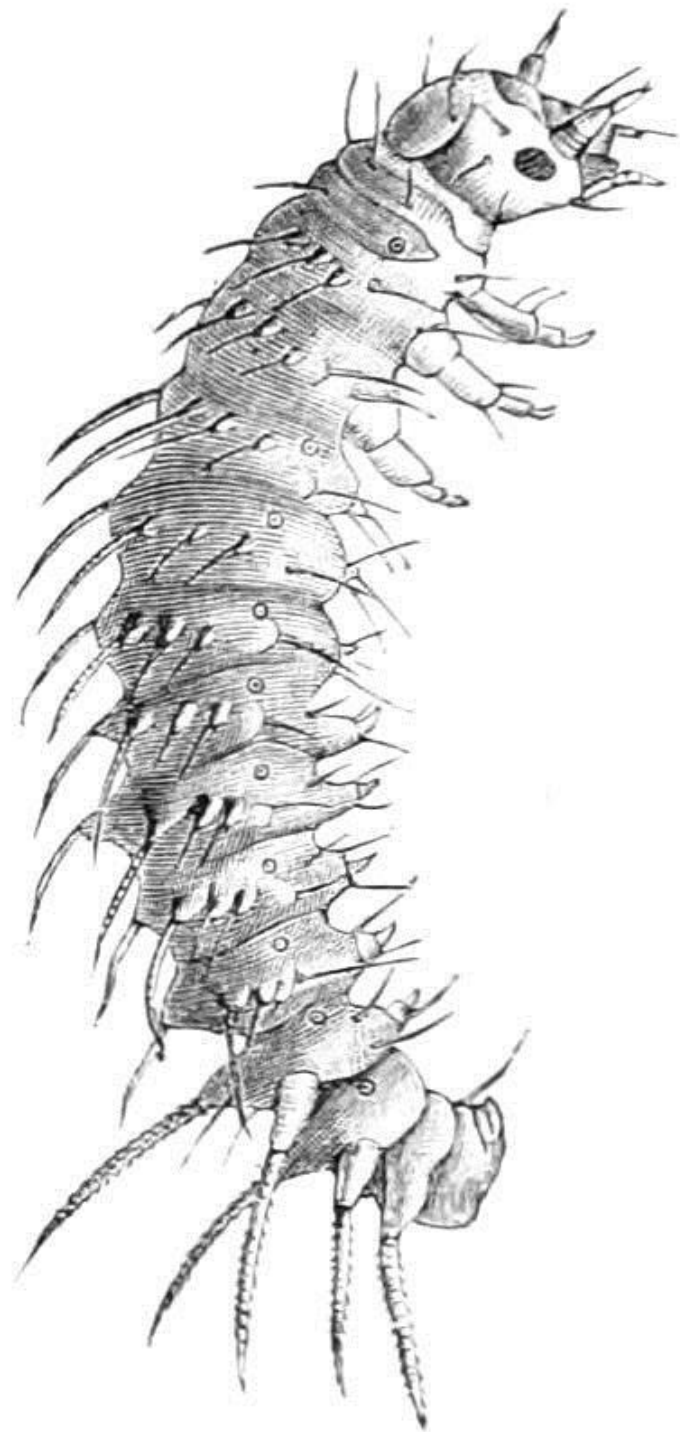
[back](#)



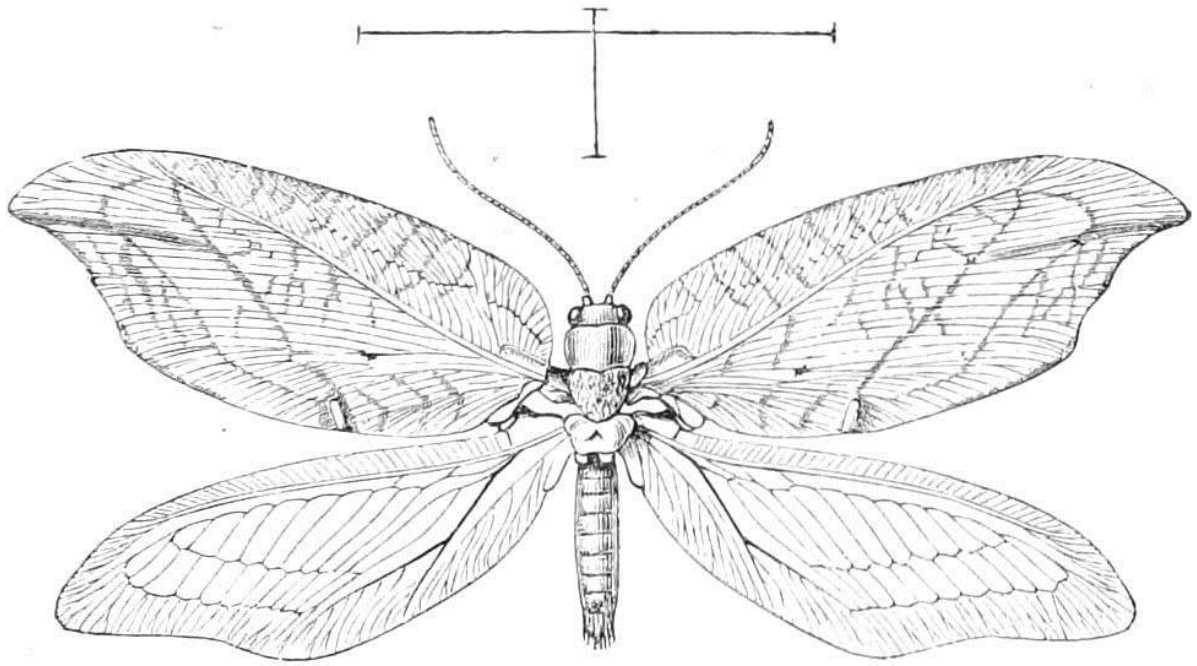
[back](#)



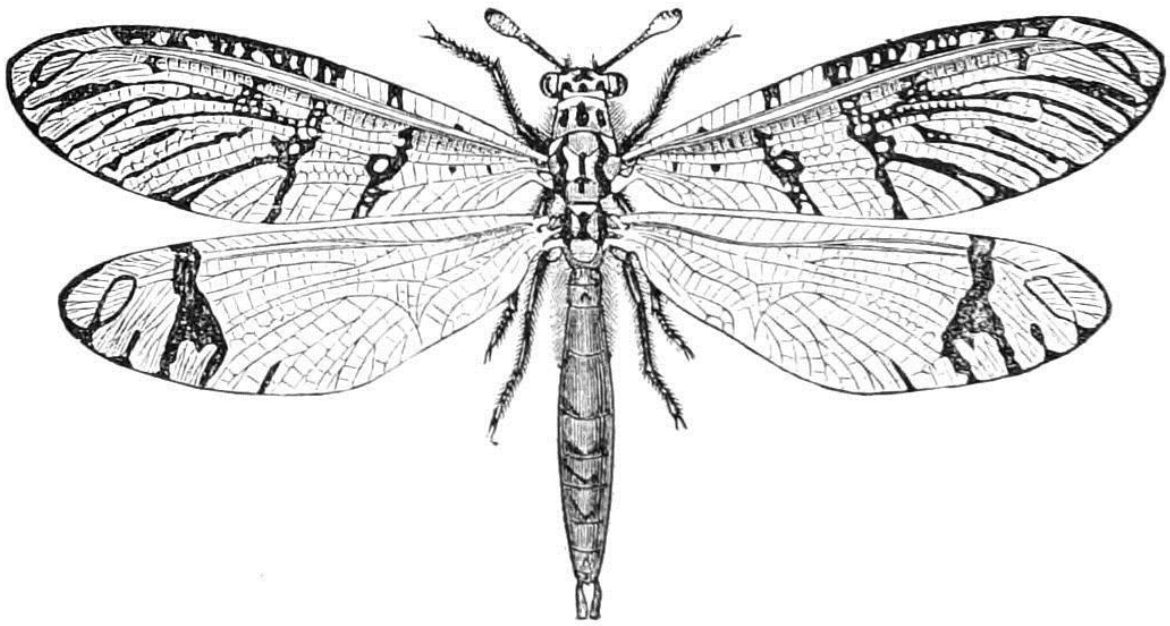
[back](#)



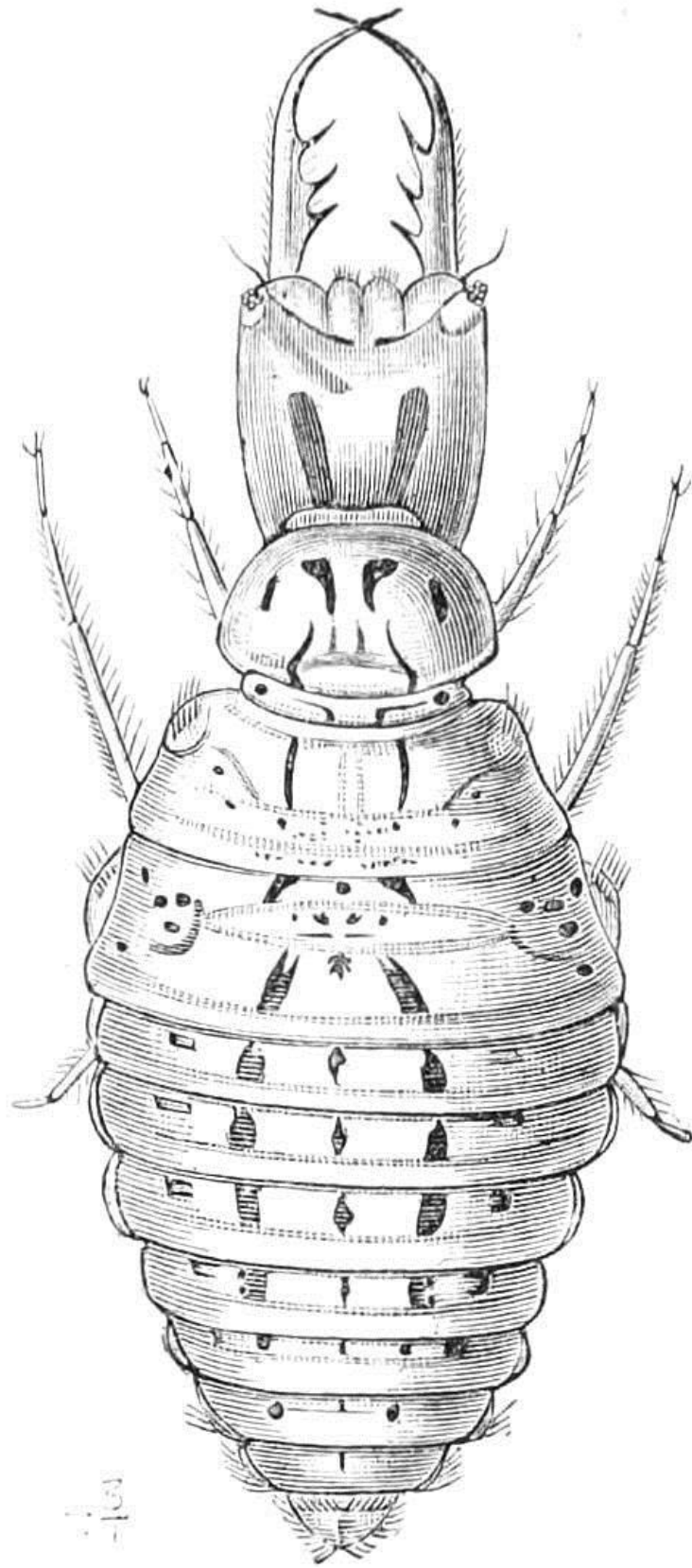
[back](#)



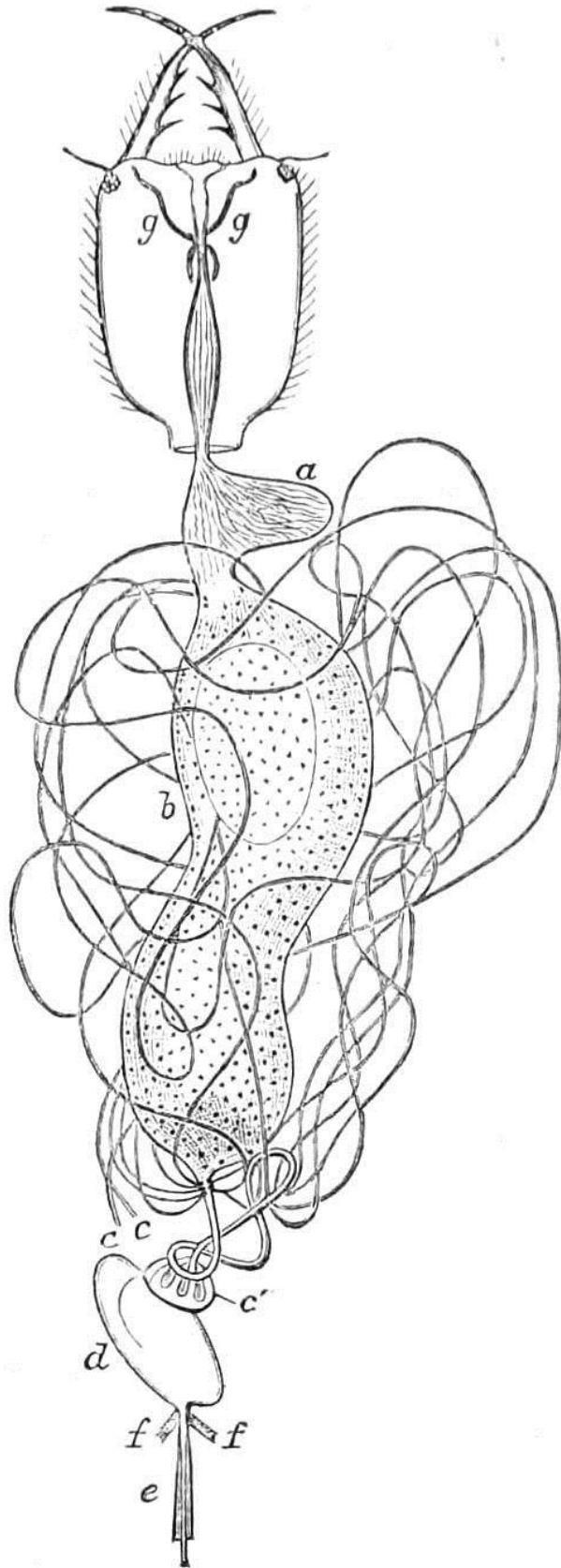
[back](#)



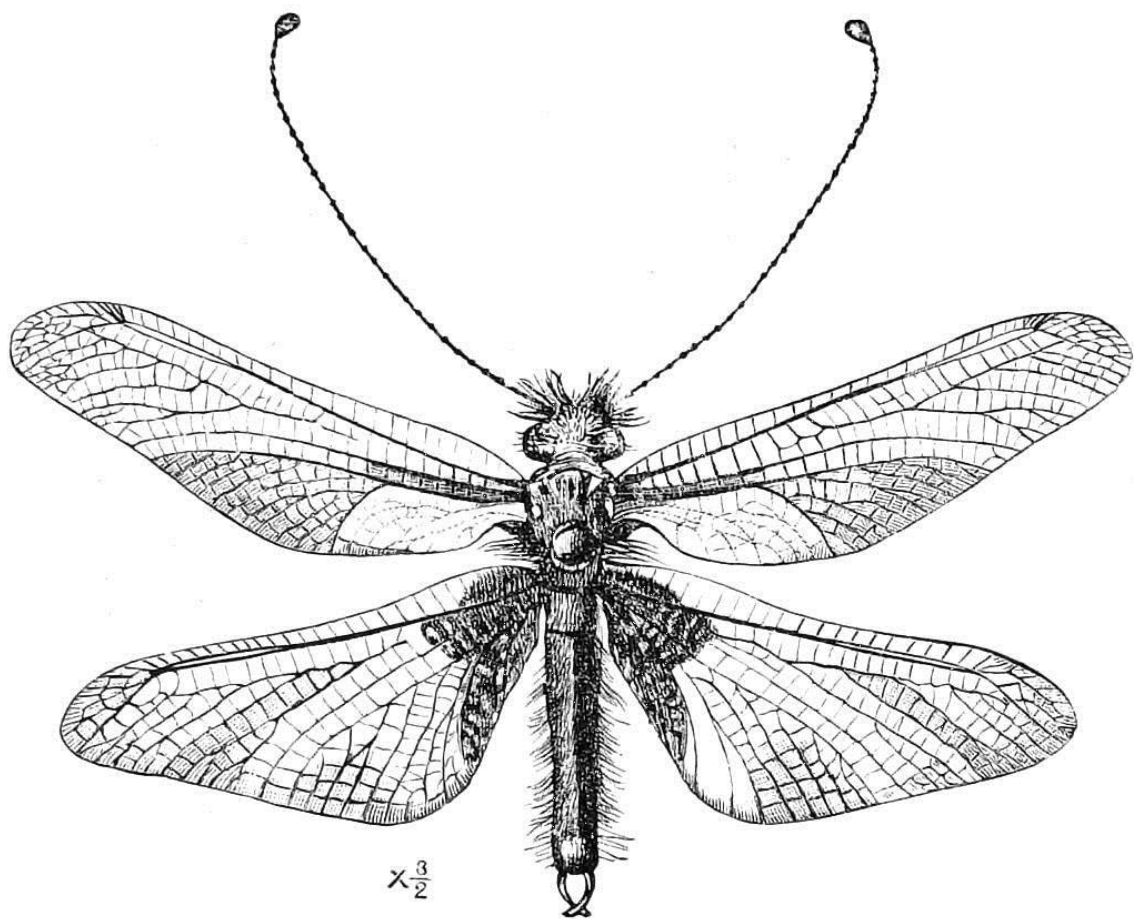
[back](#)



[back](#)

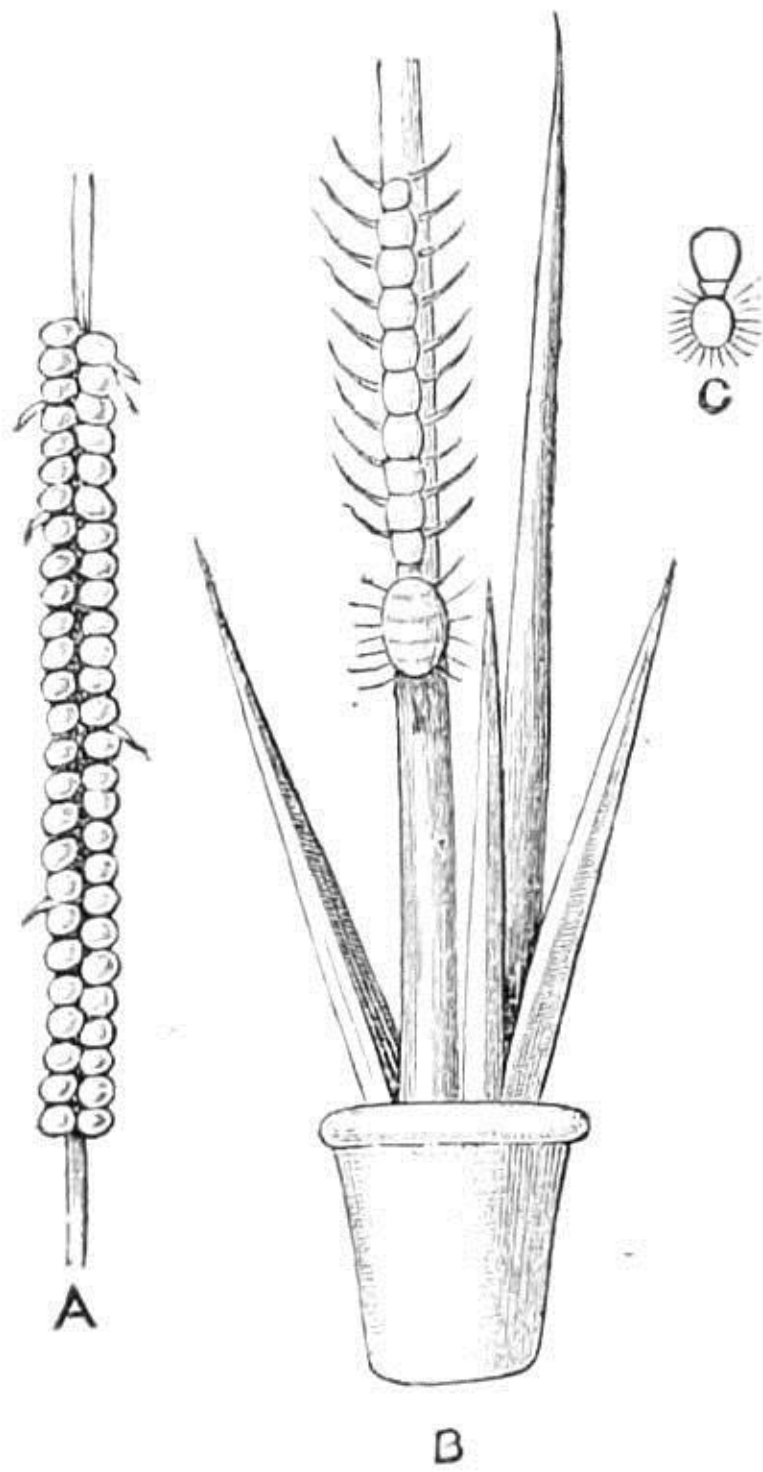


[back](#)

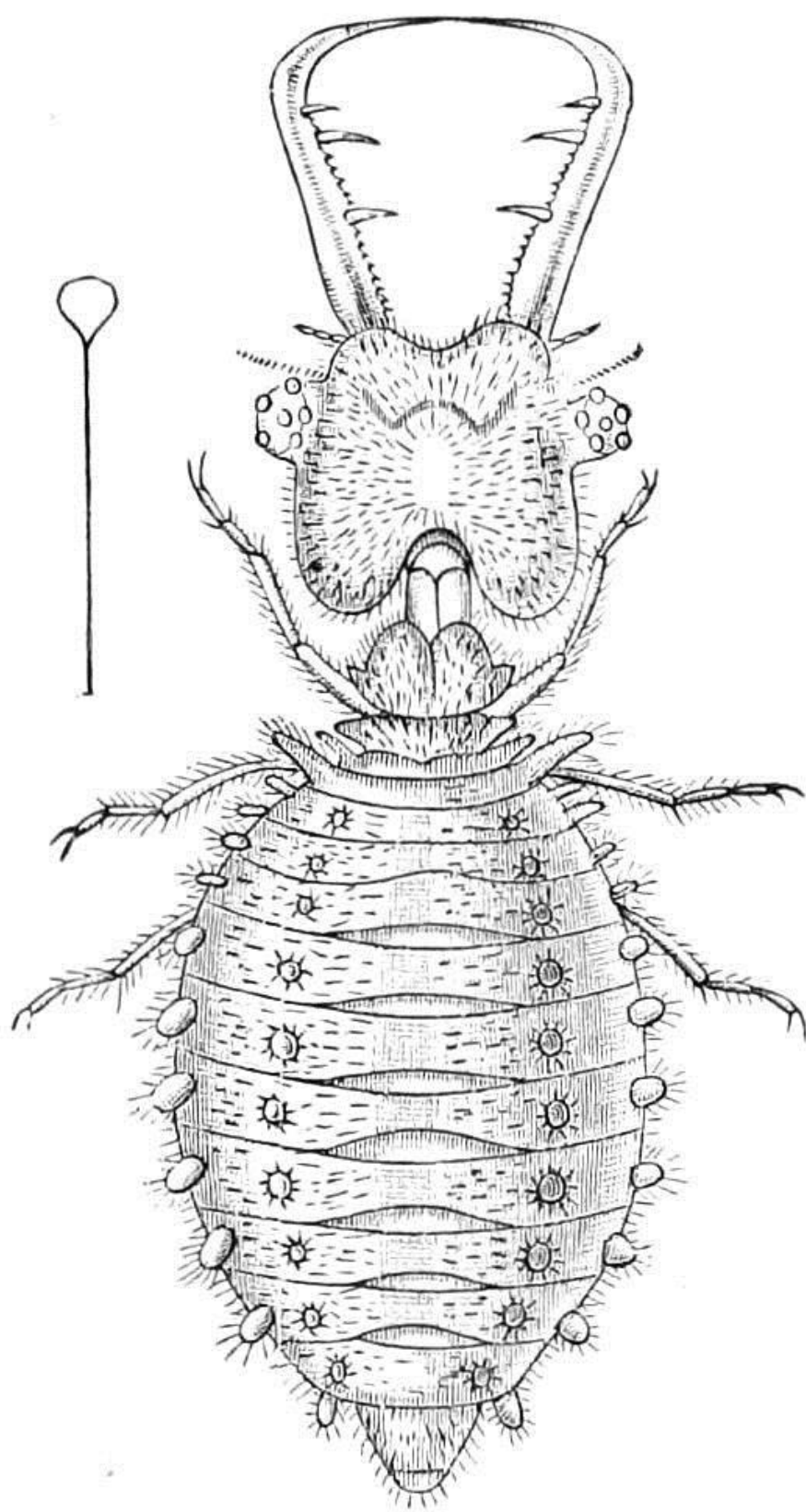


$\times \frac{3}{2}$

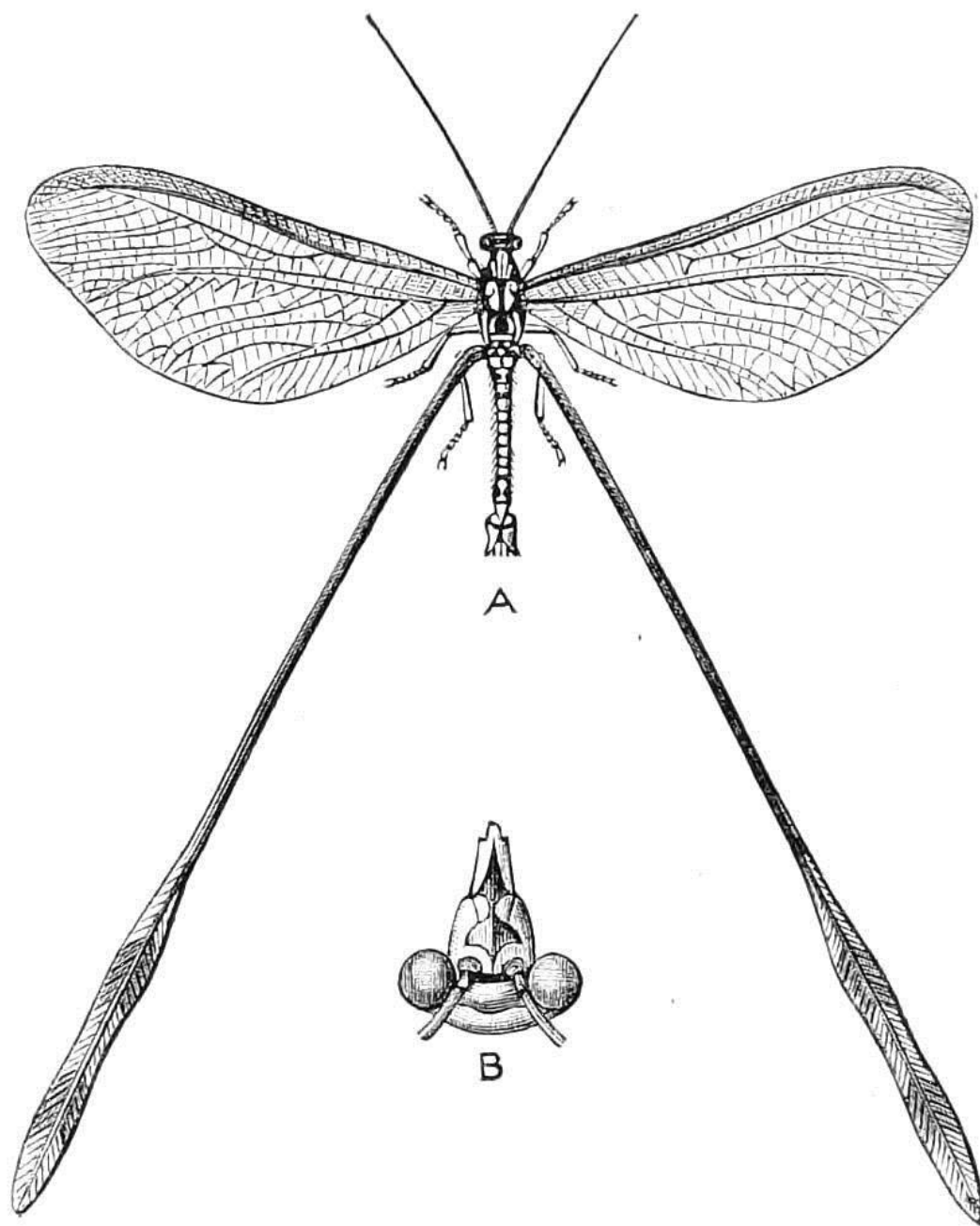
[back](#)



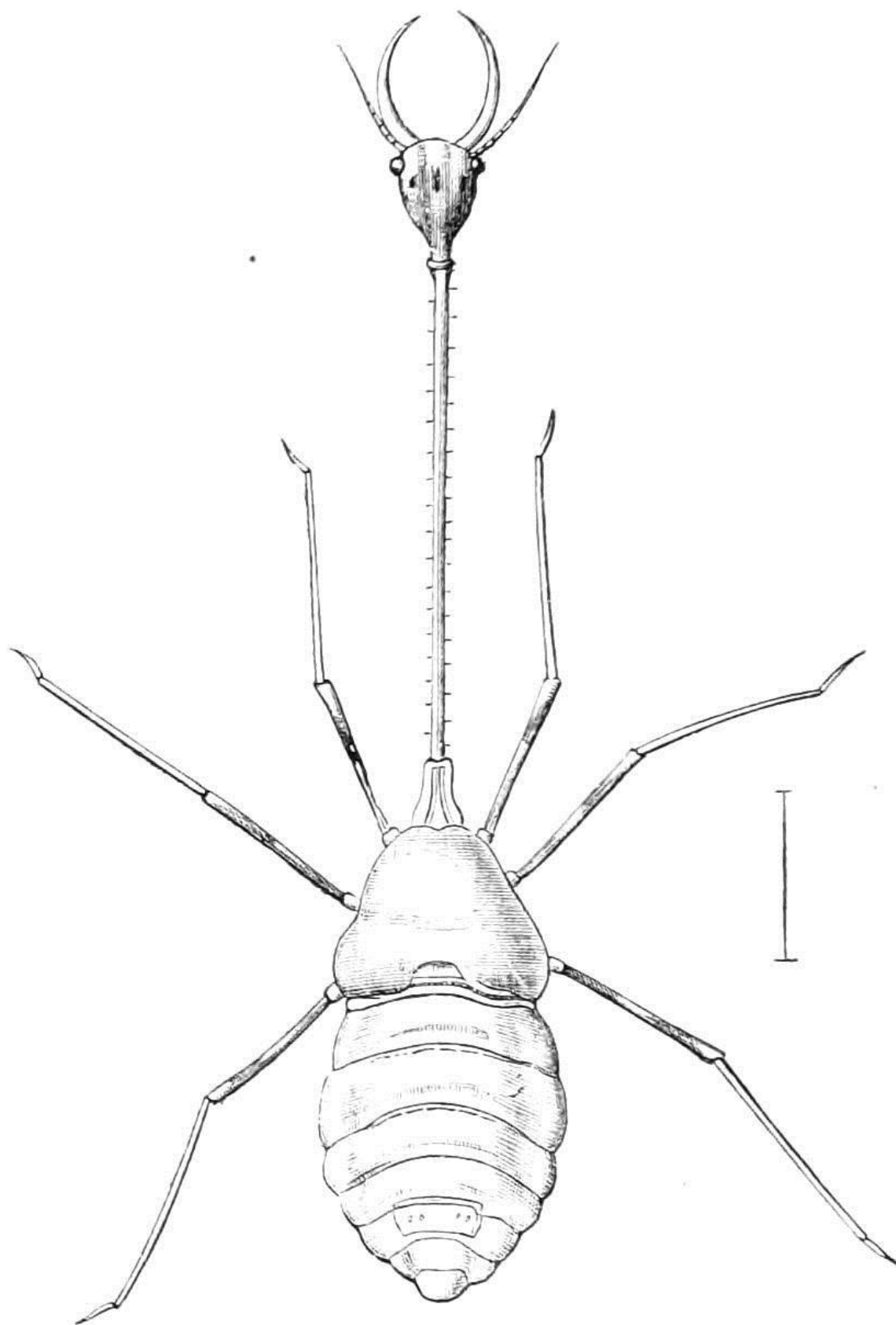
[back](#)



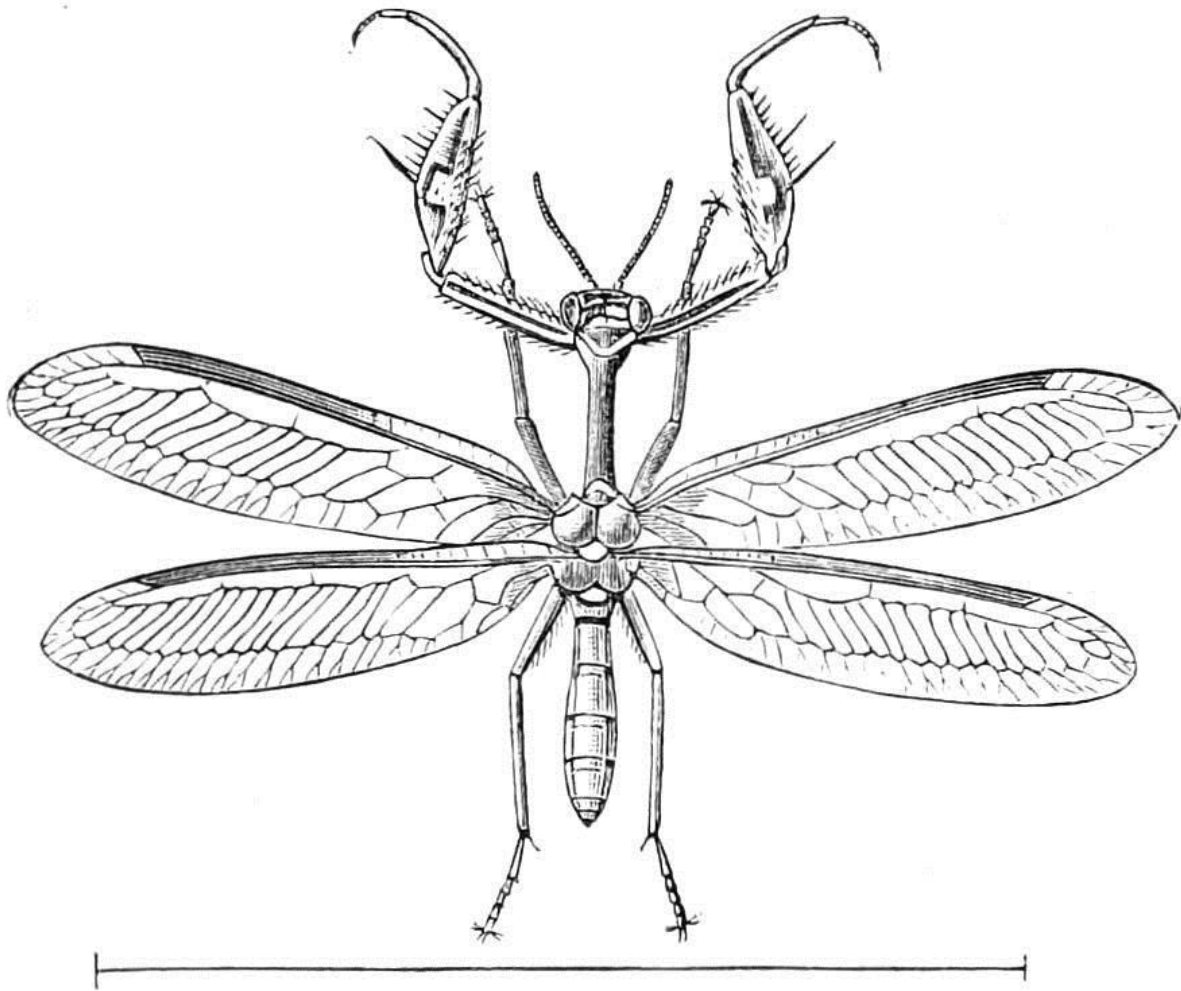
[back](#)



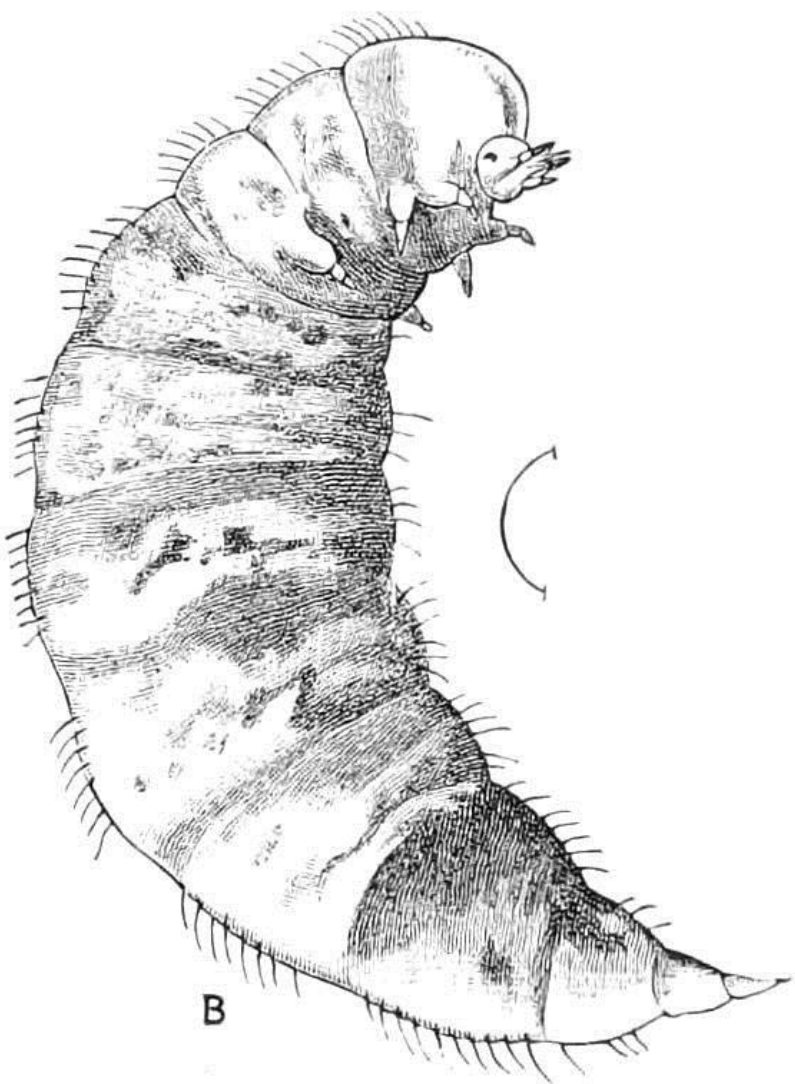
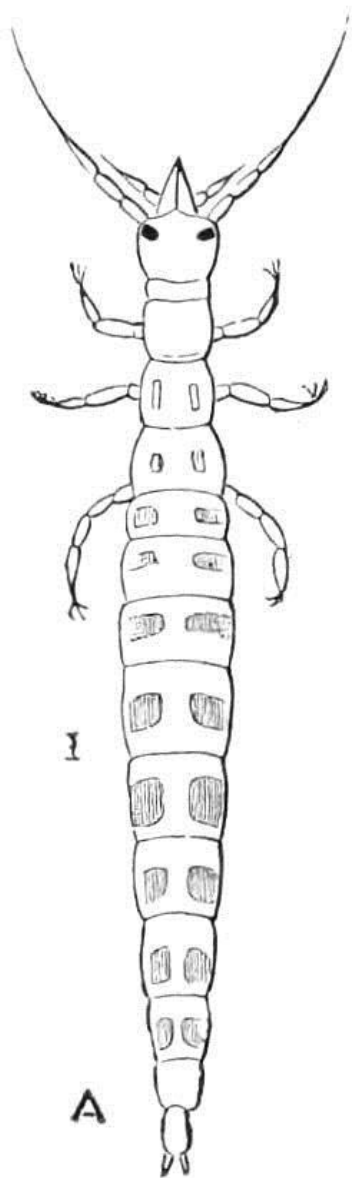
[back](#)



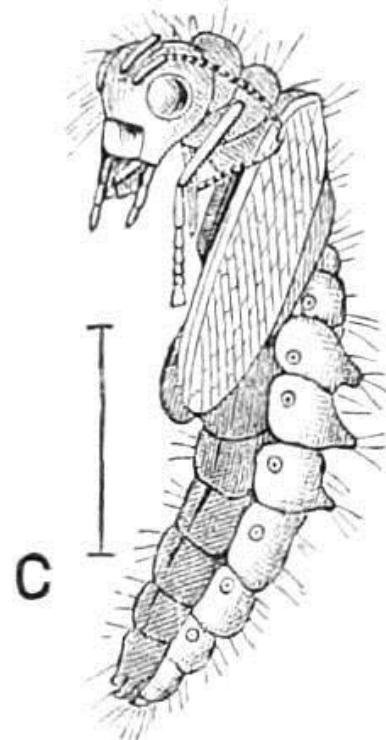
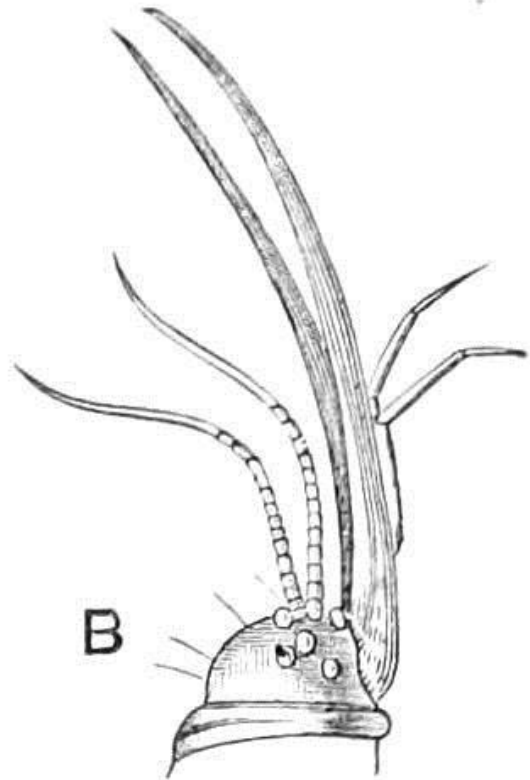
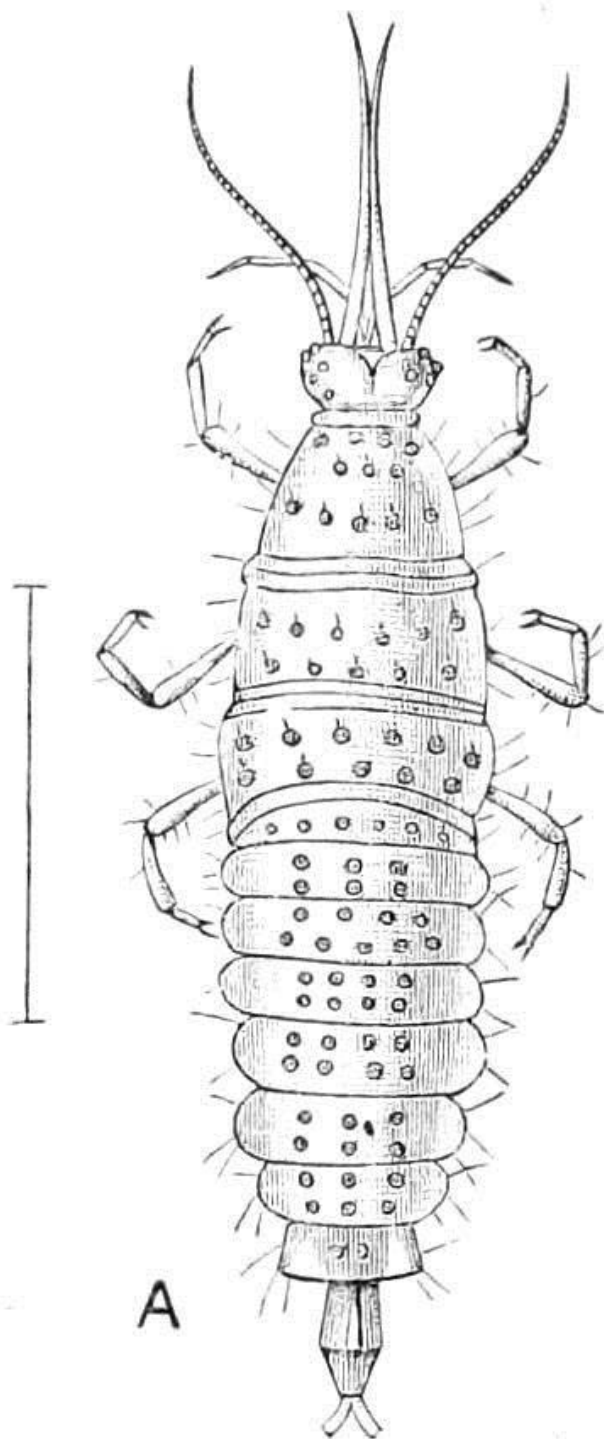
[back](#)



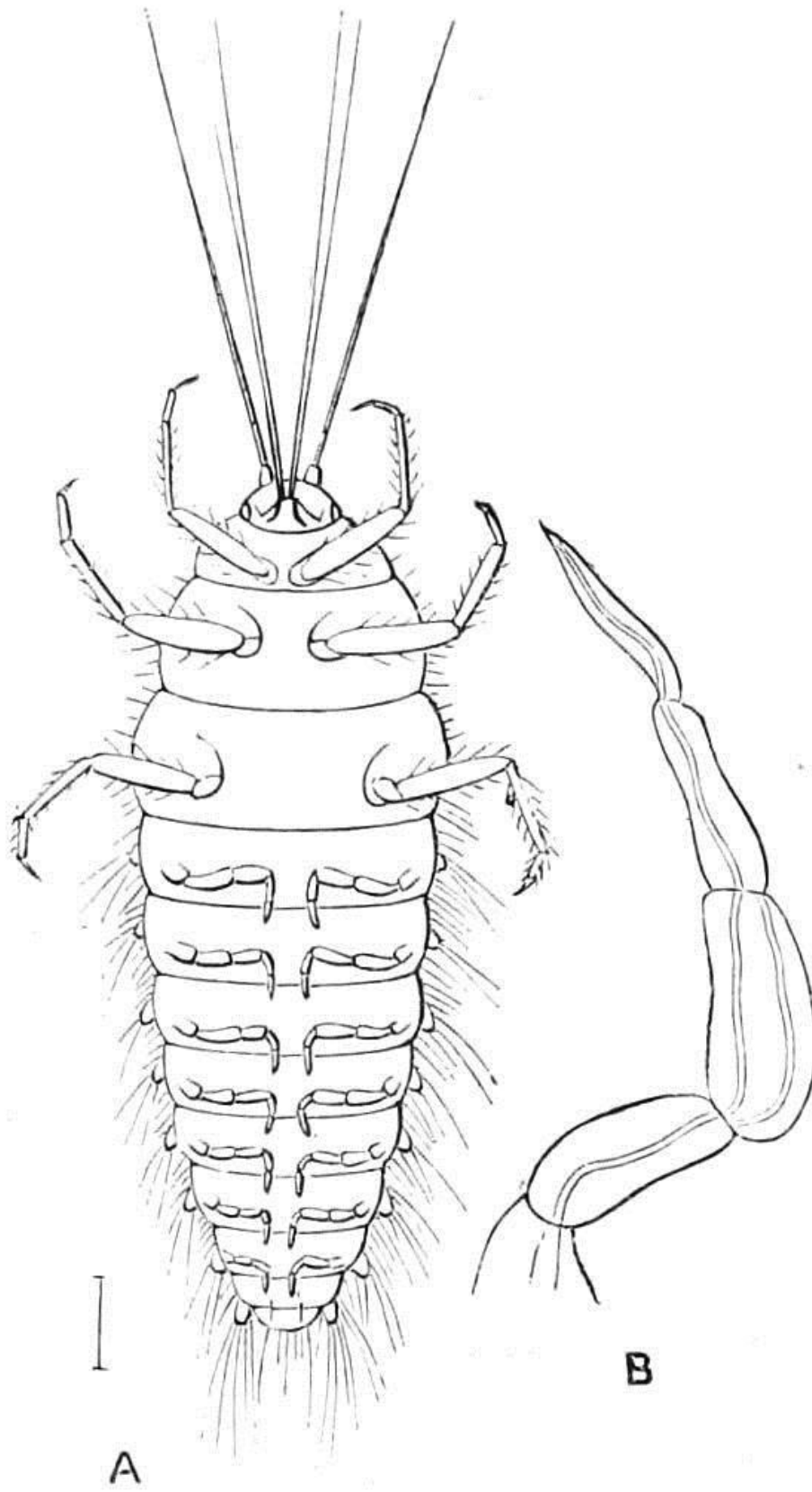
[back](#)



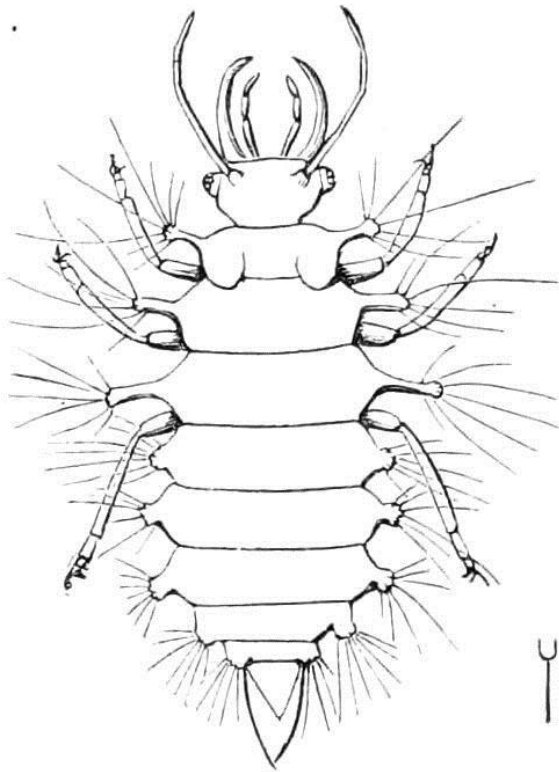
[back](#)



[back](#)



[back](#)



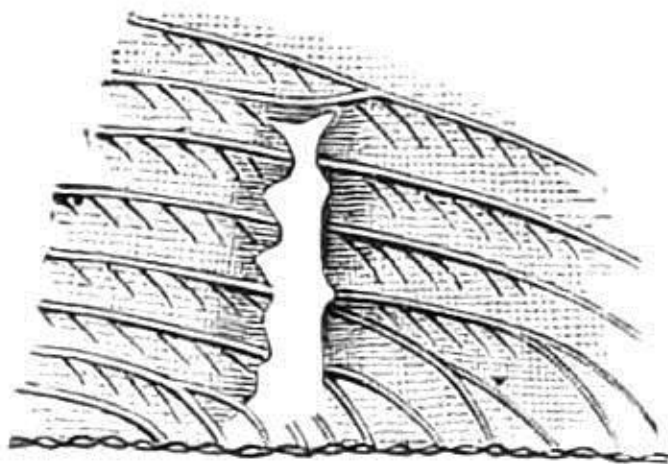
A



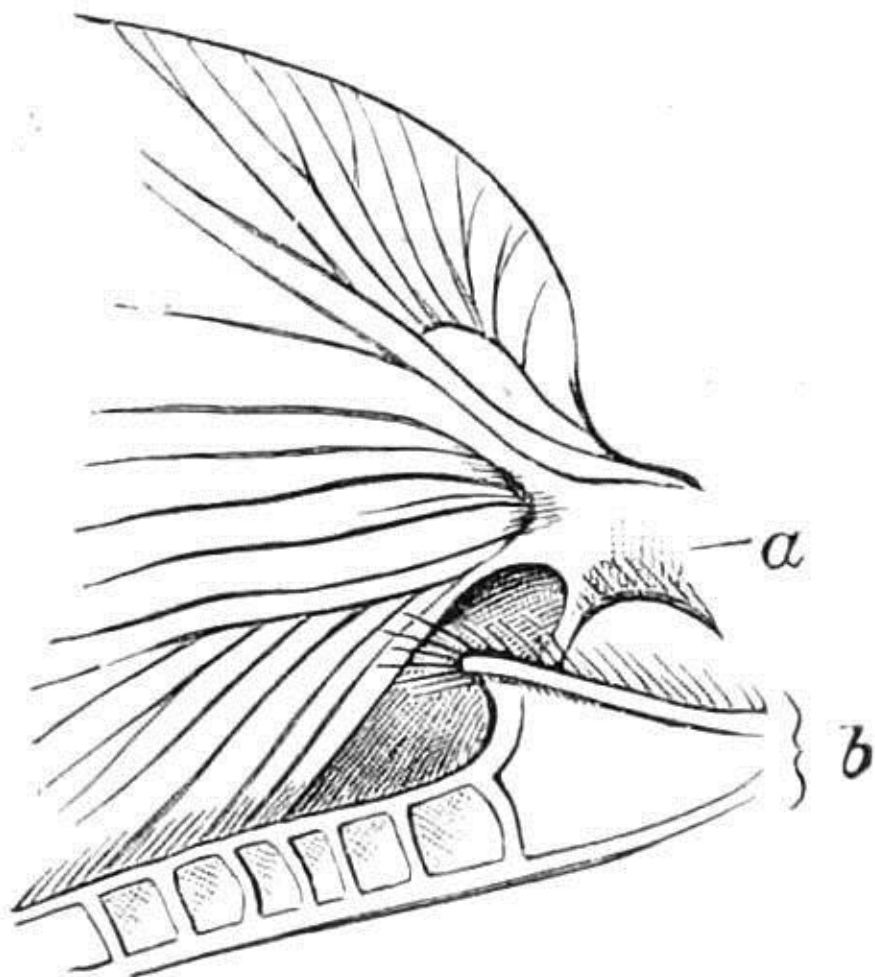
B

[back](#)

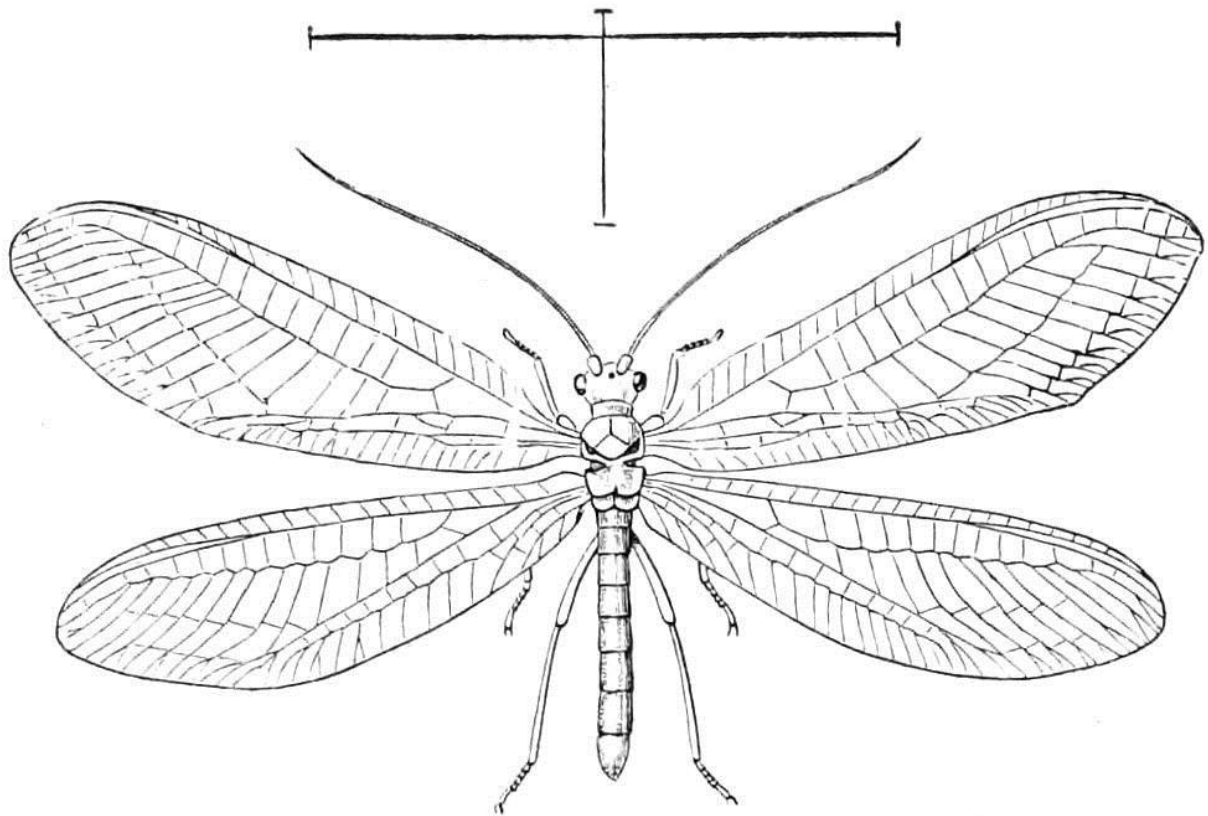
B



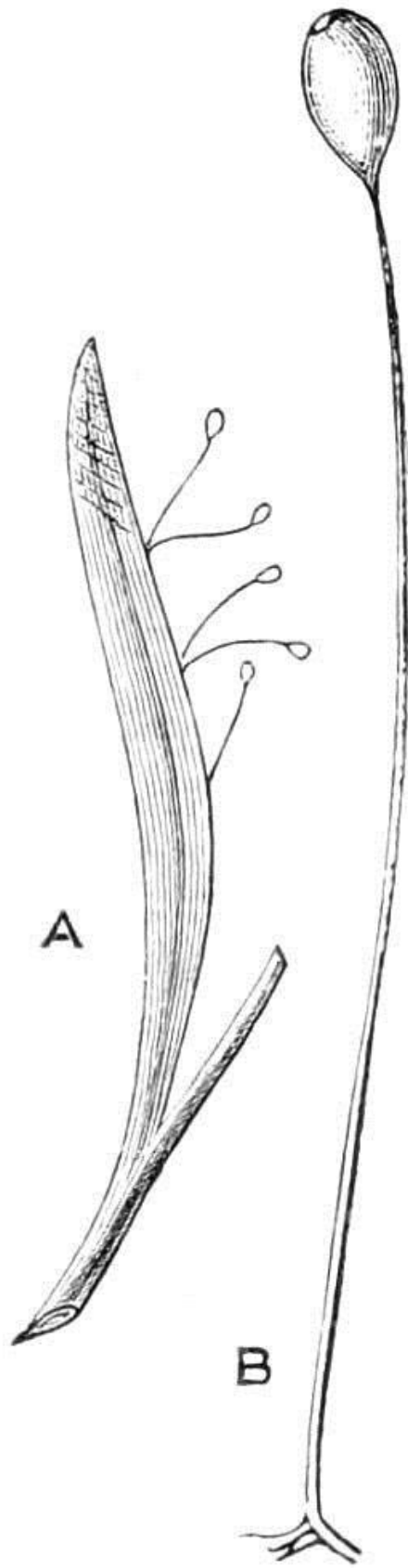
A



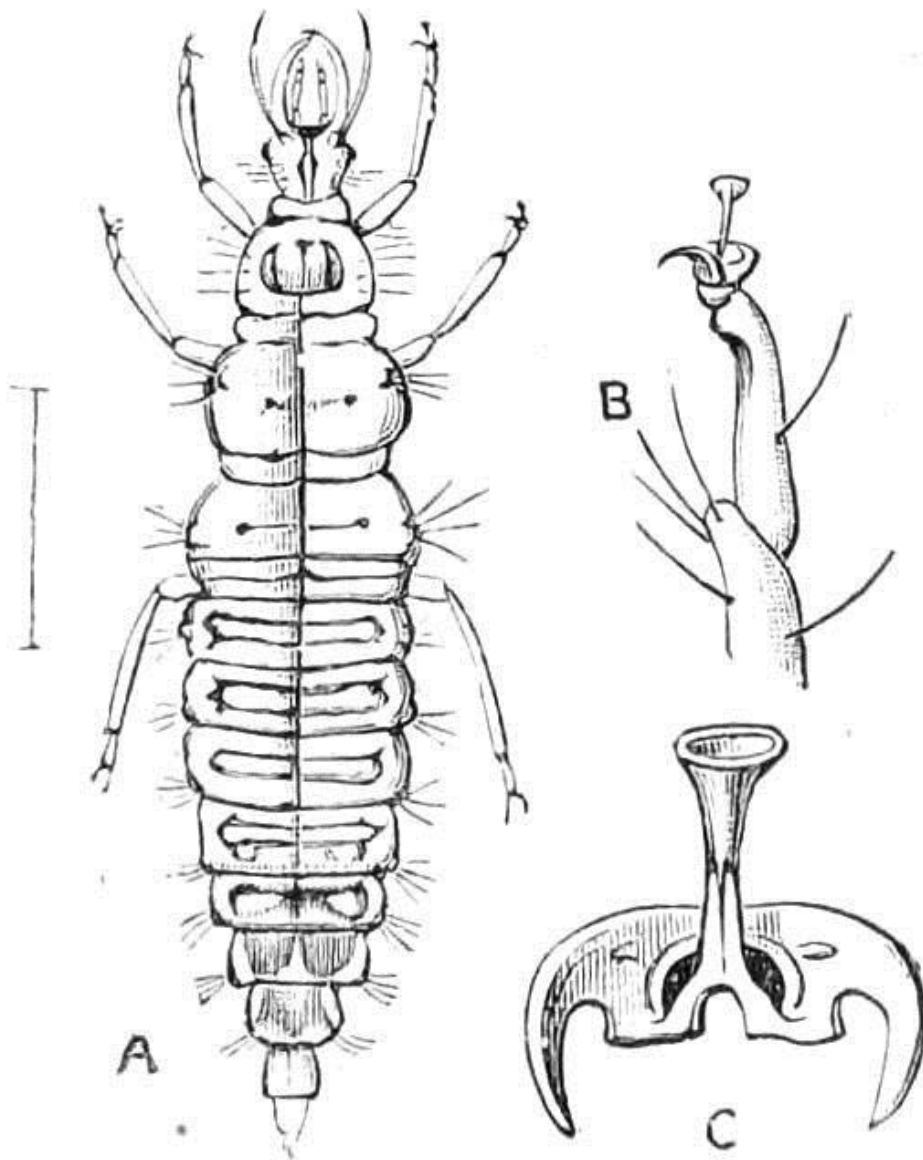
[back](#)



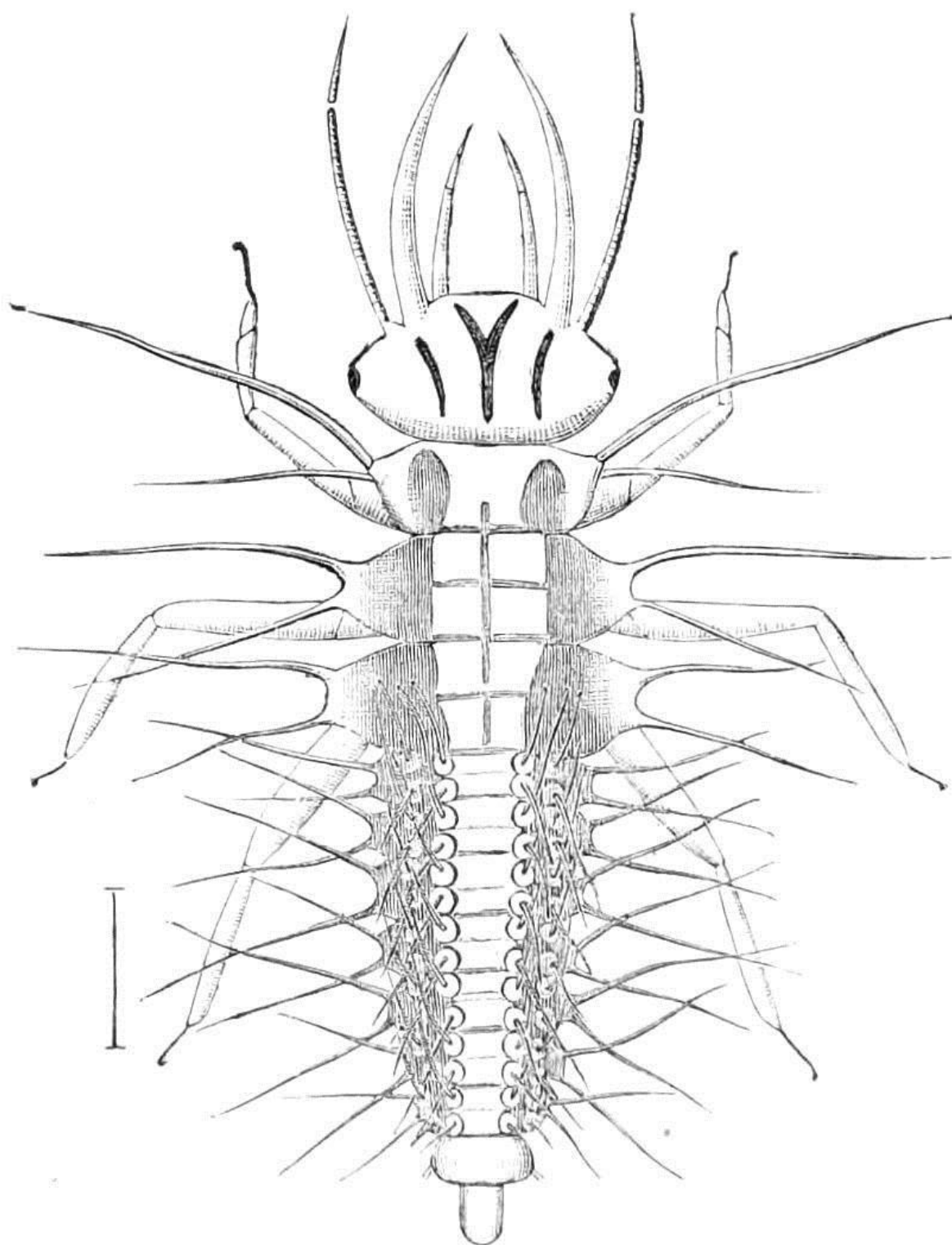
[back](#)



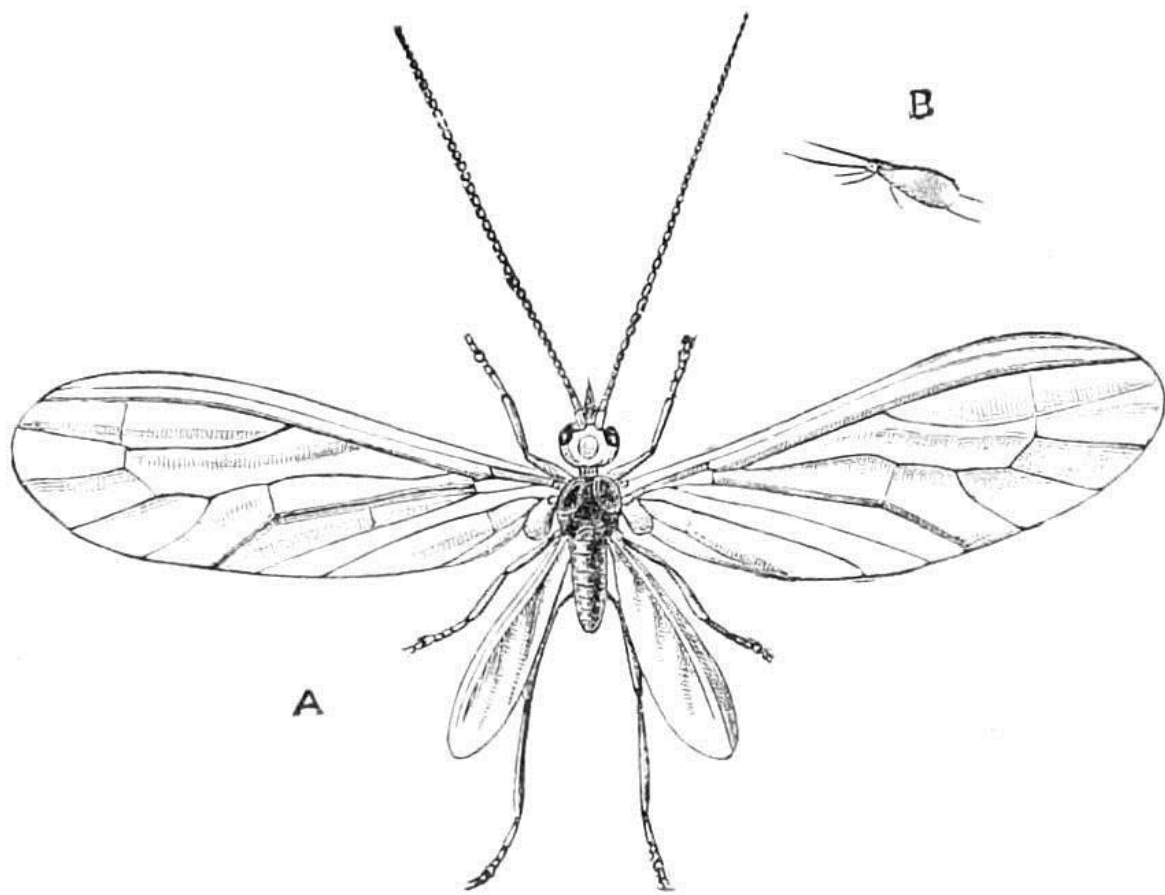
[back](#)



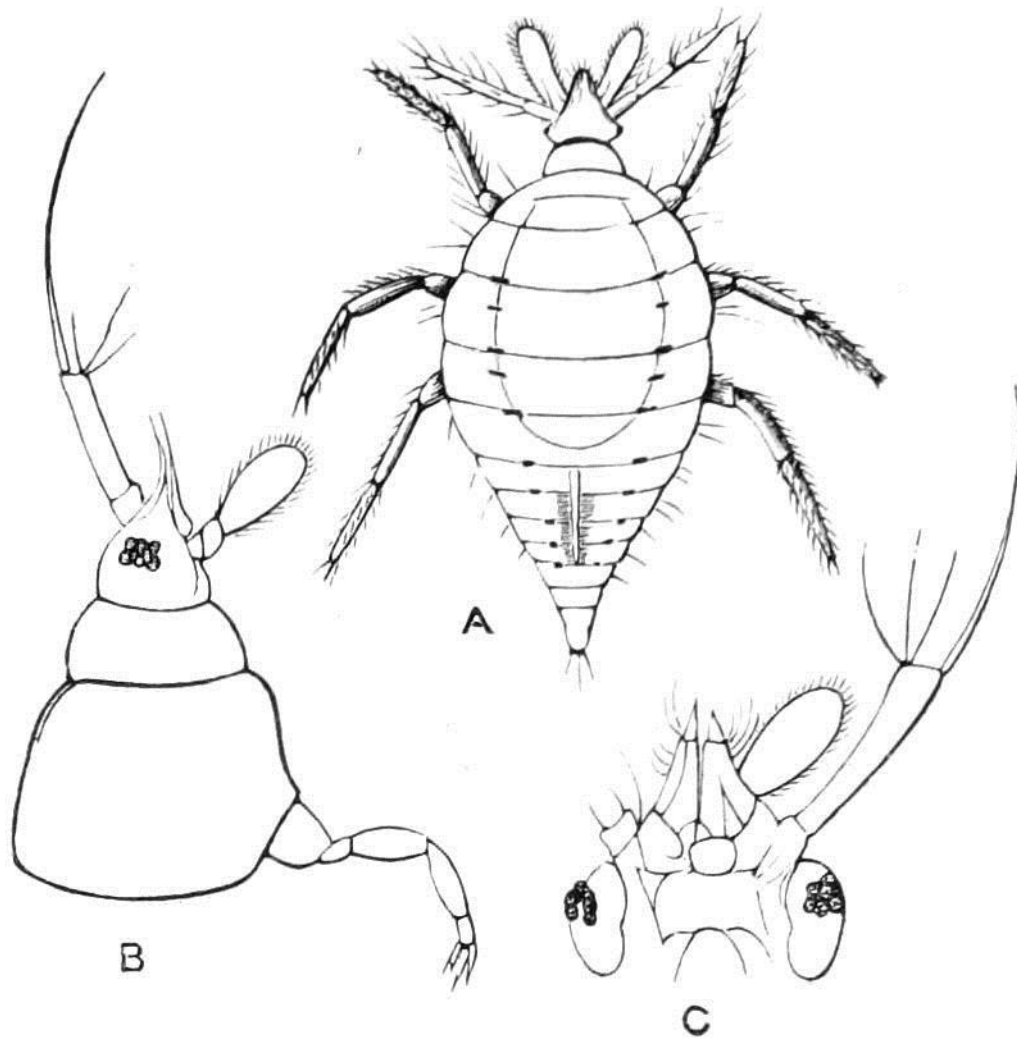
[back](#)



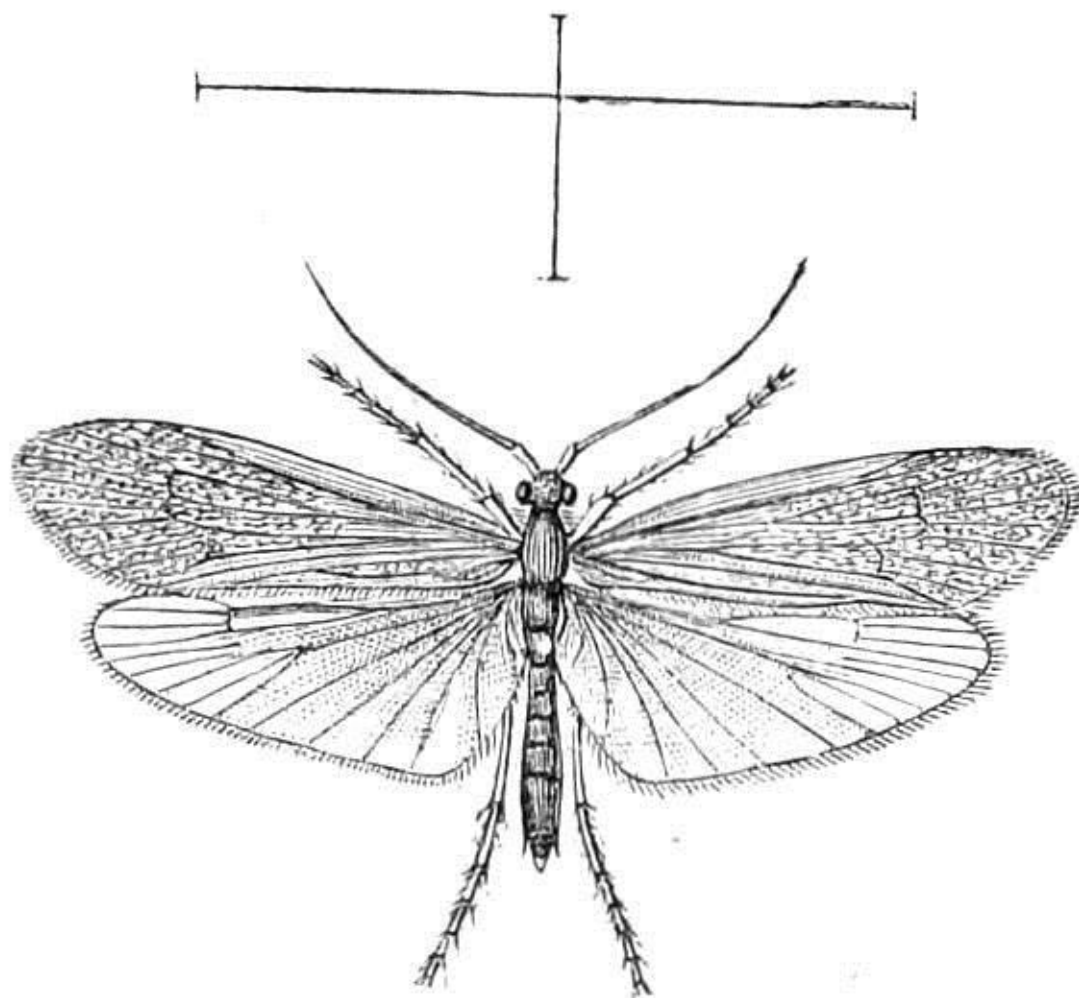
[back](#)



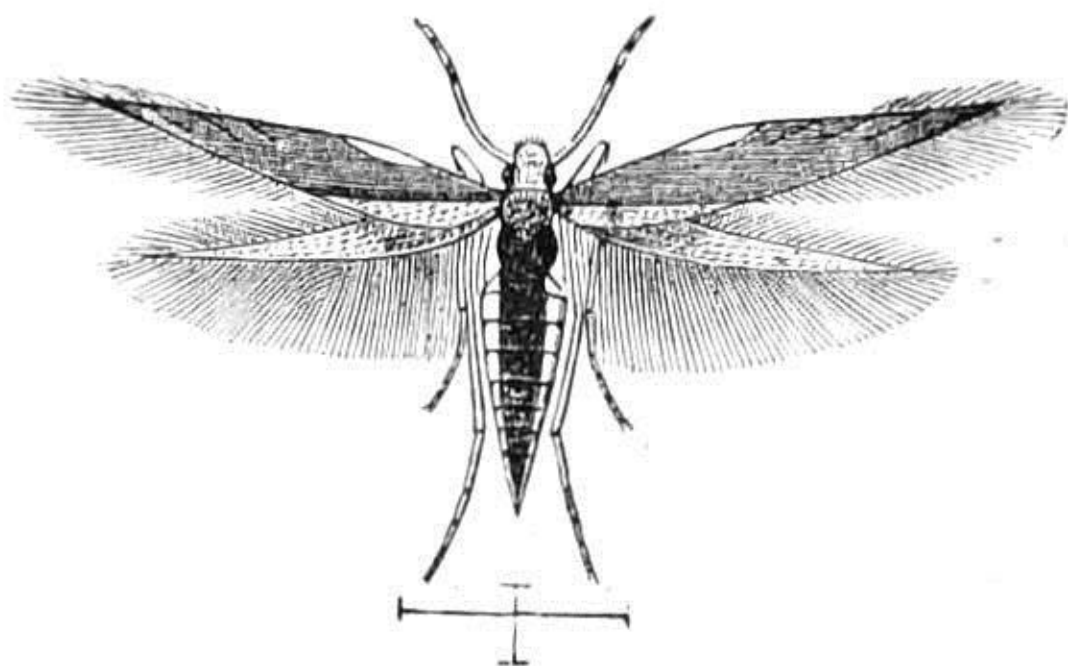
[back](#)



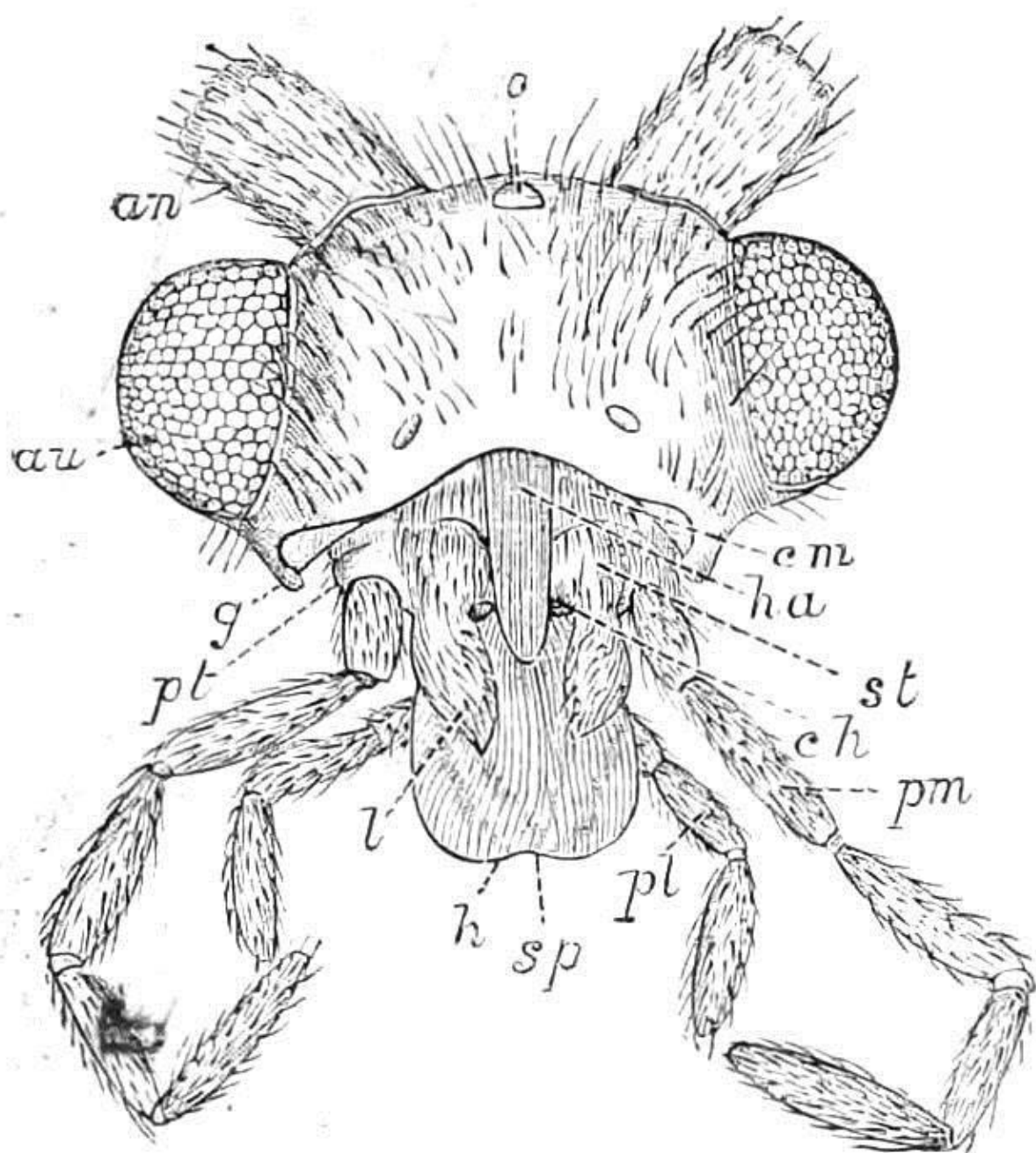
[back](#)



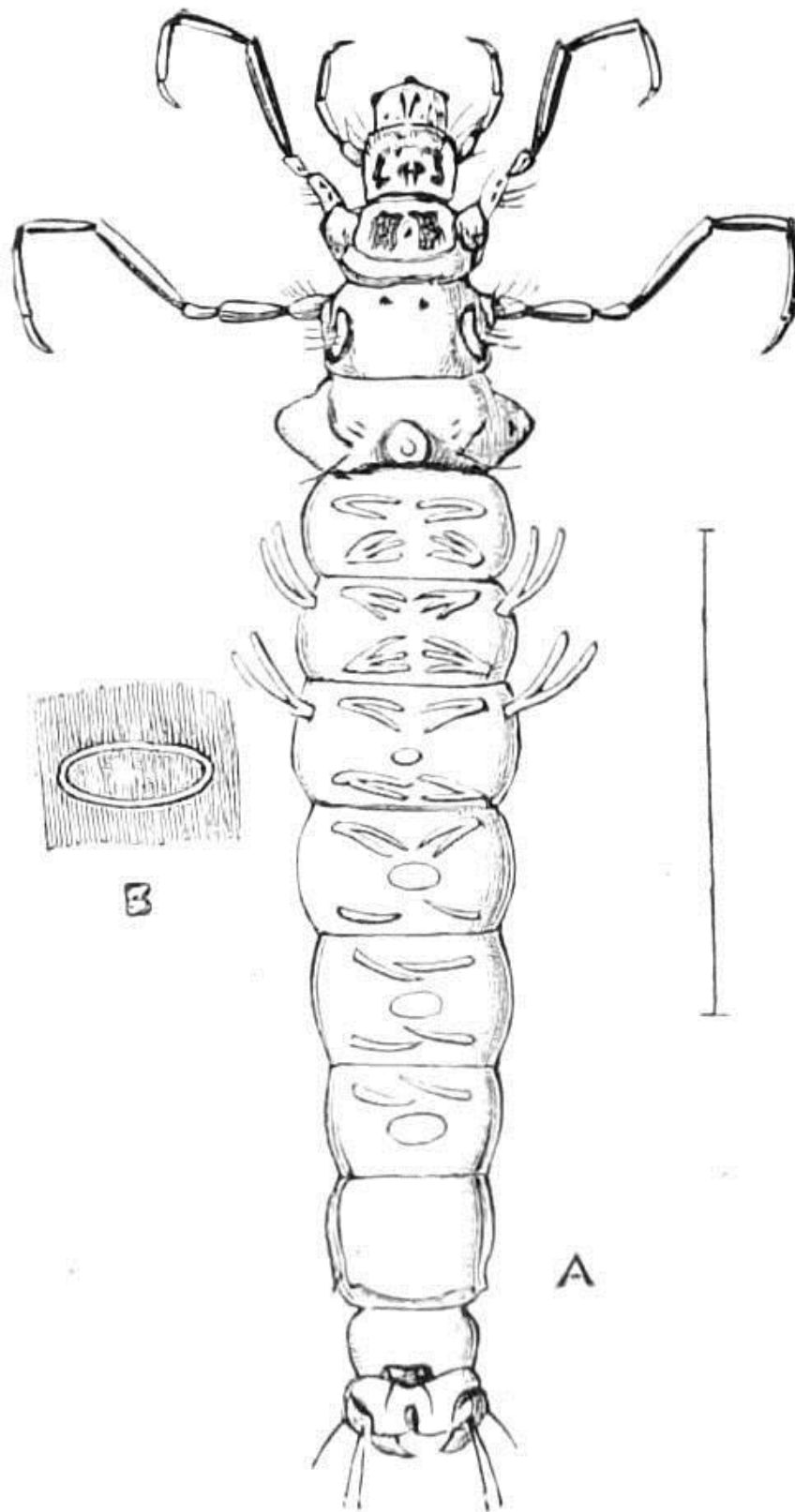
[back](#)



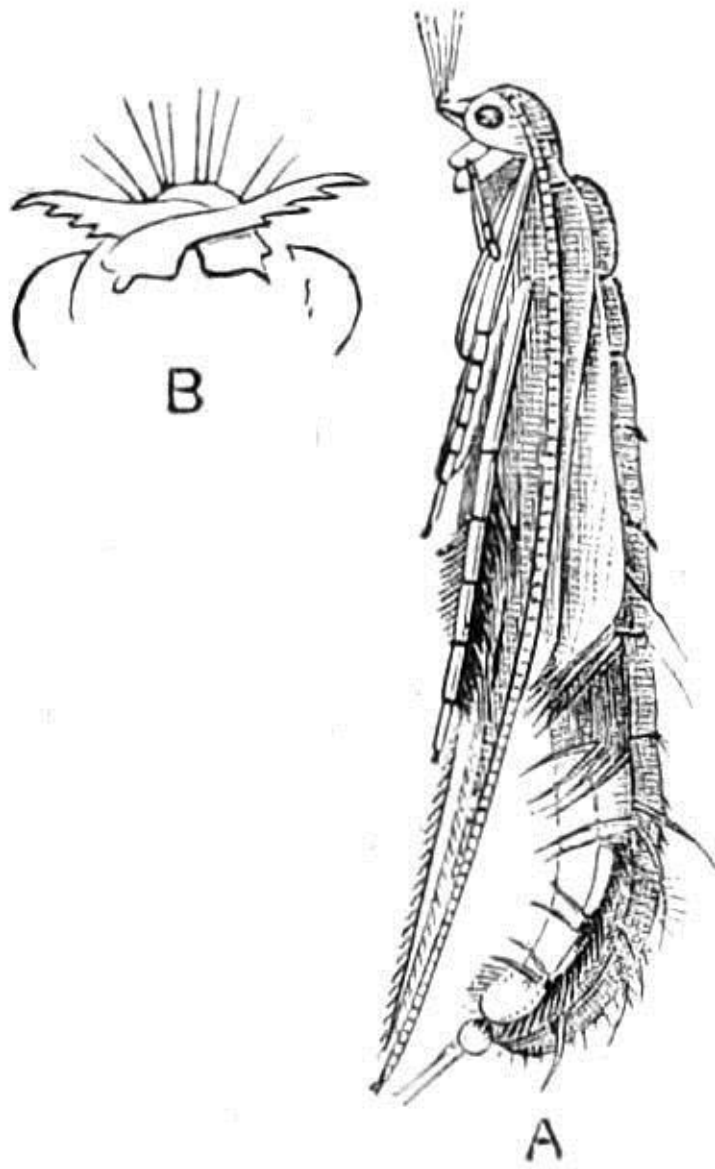
[back](#)



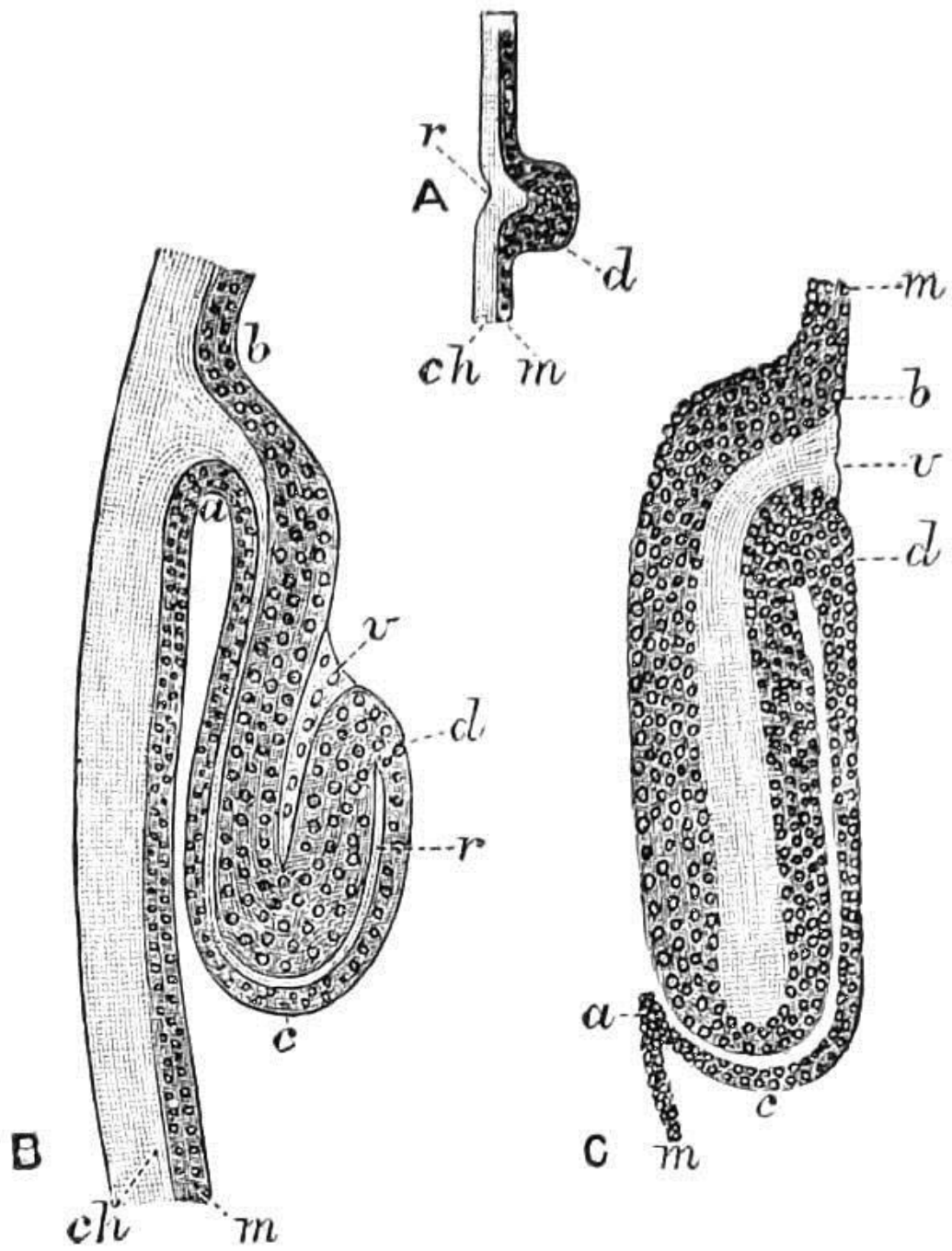
[back](#)



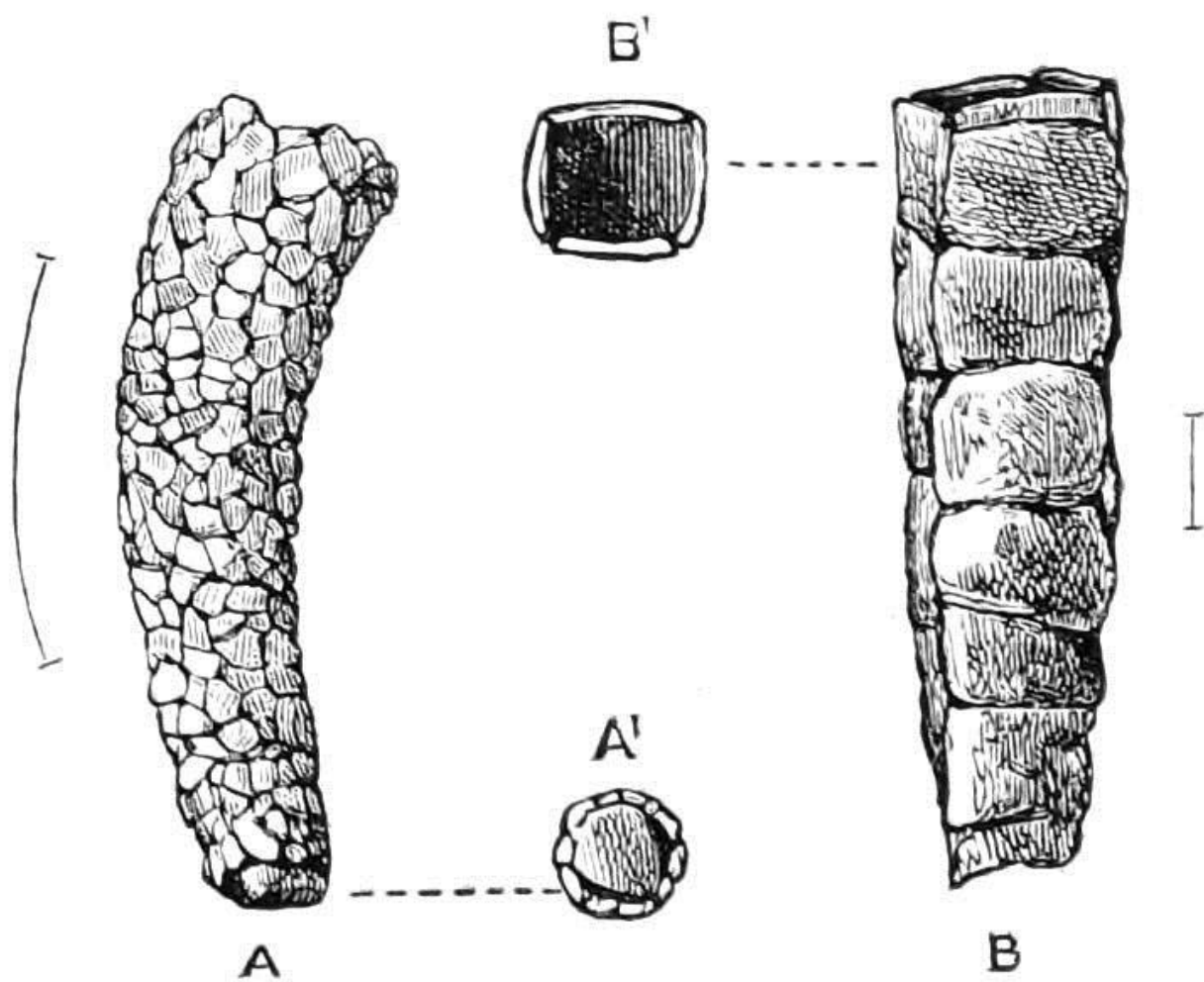
[back](#)



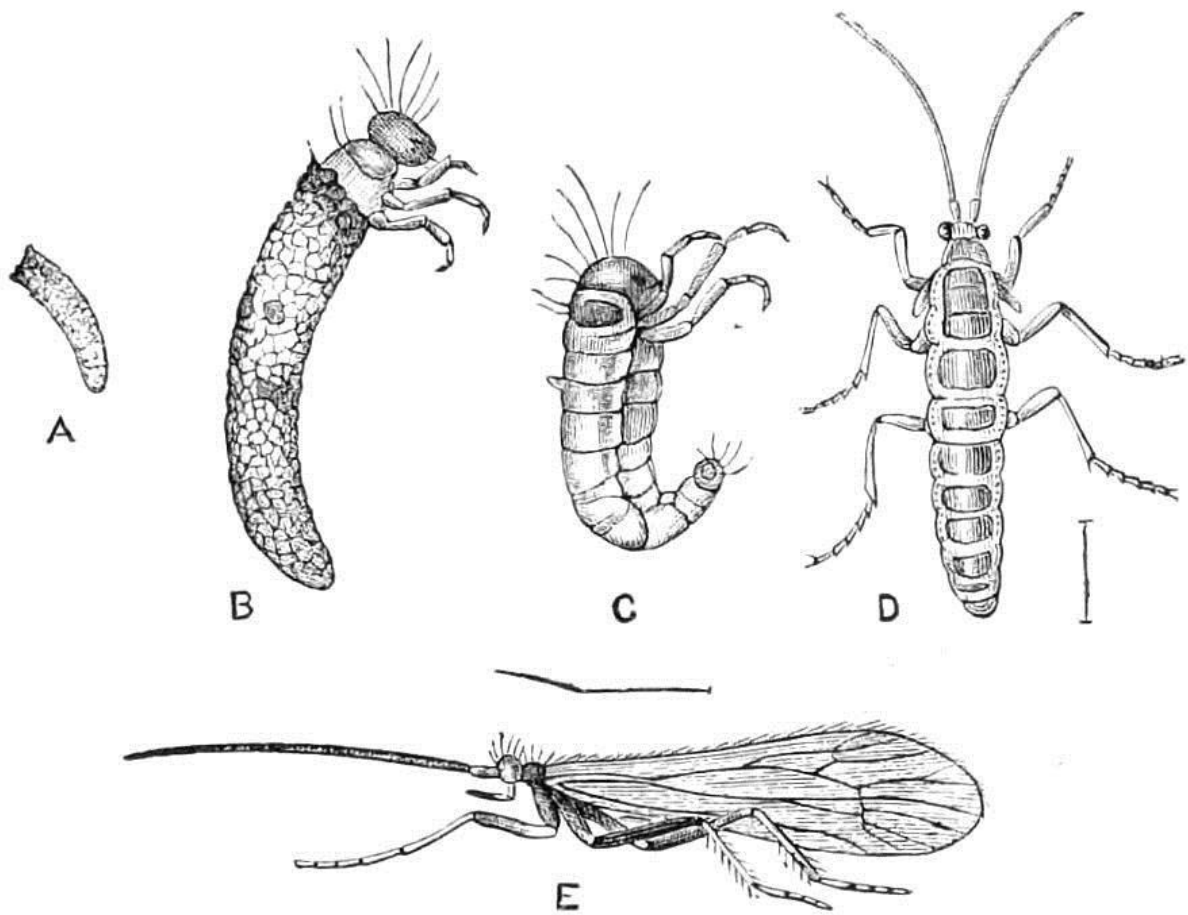
[back](#)



[back](#)



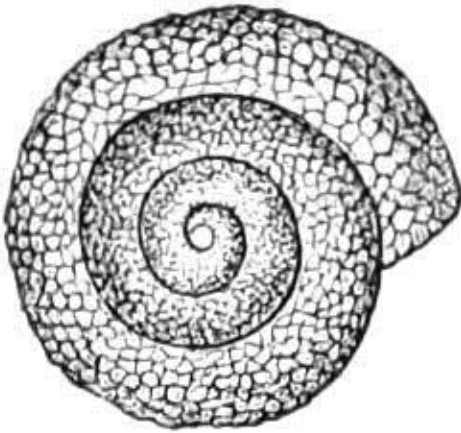
[back](#)



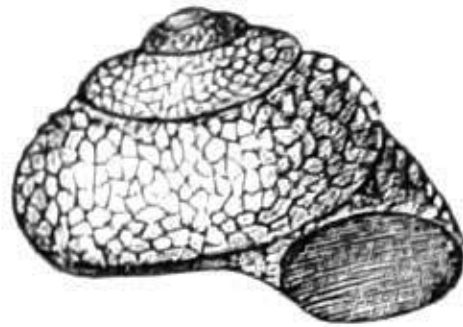
[back](#)



A

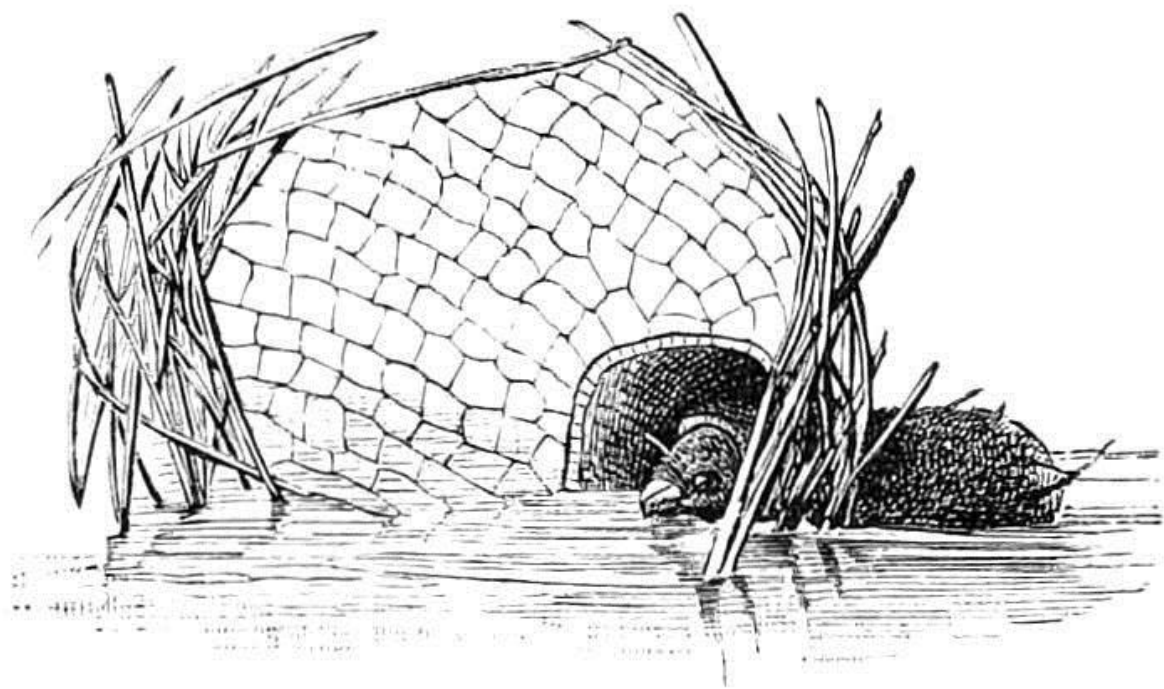


B

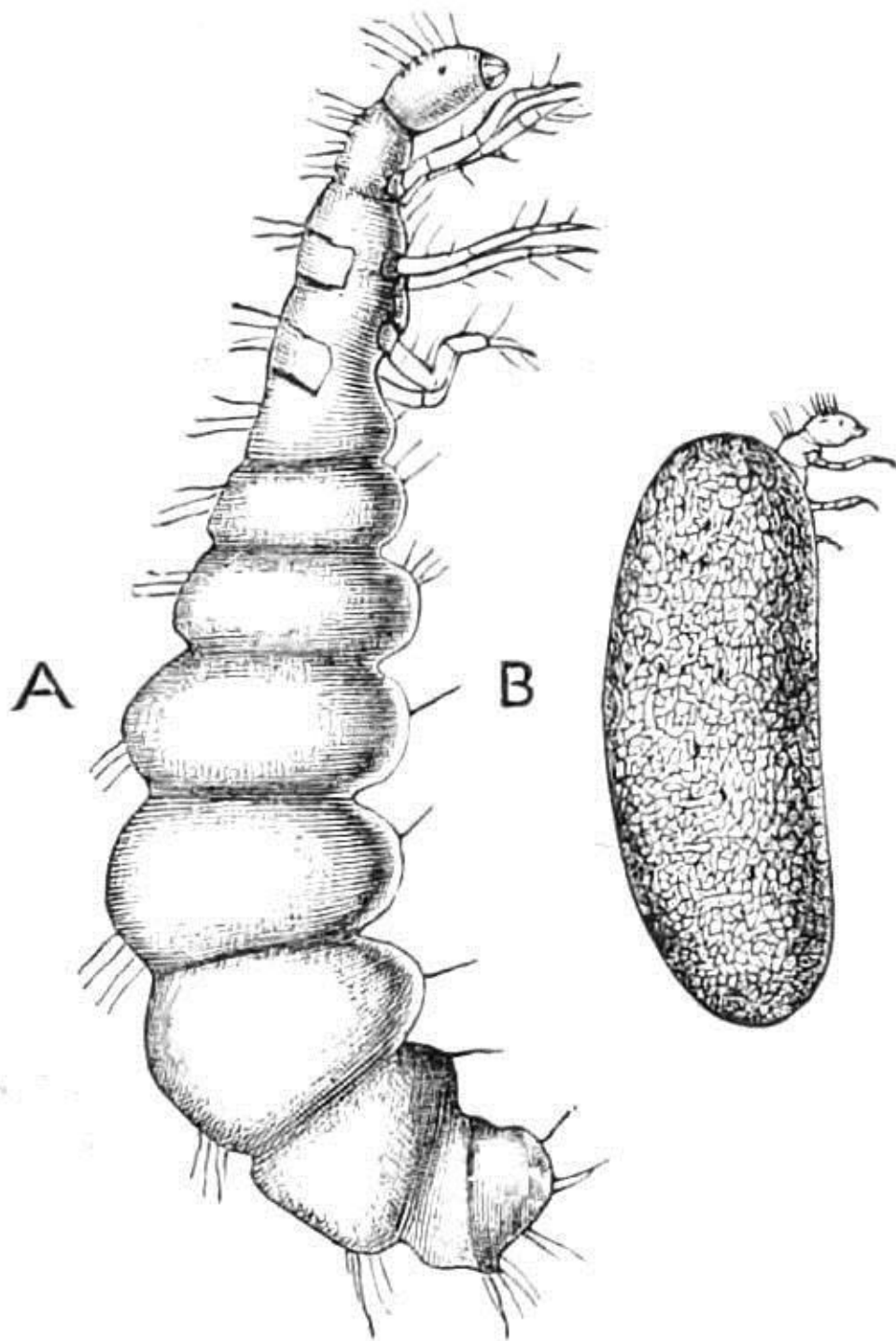


C

[back](#)

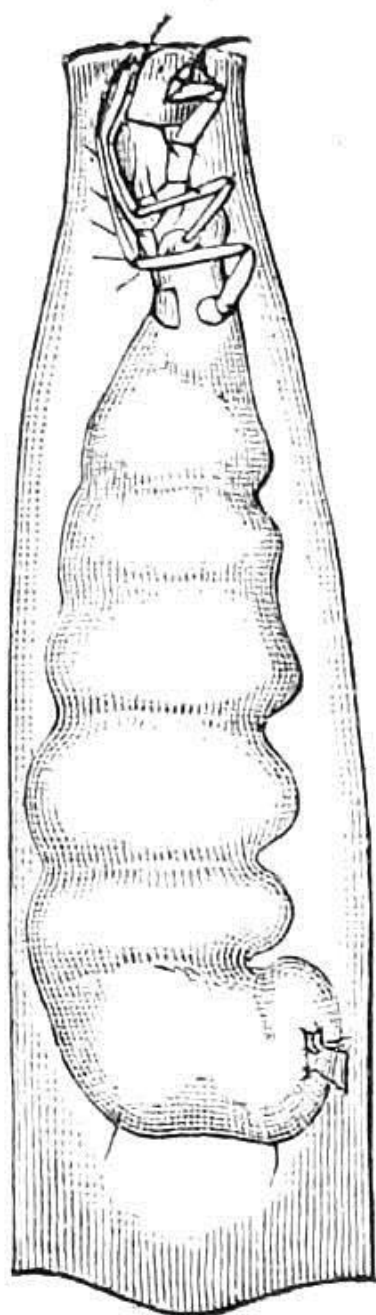


[back](#)

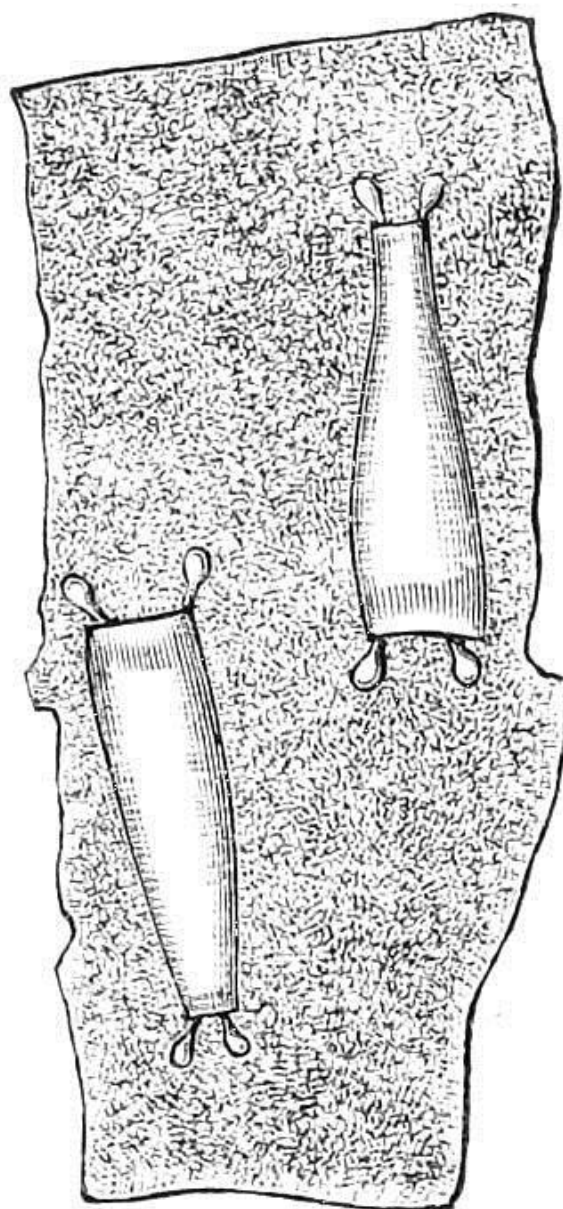


[back](#)

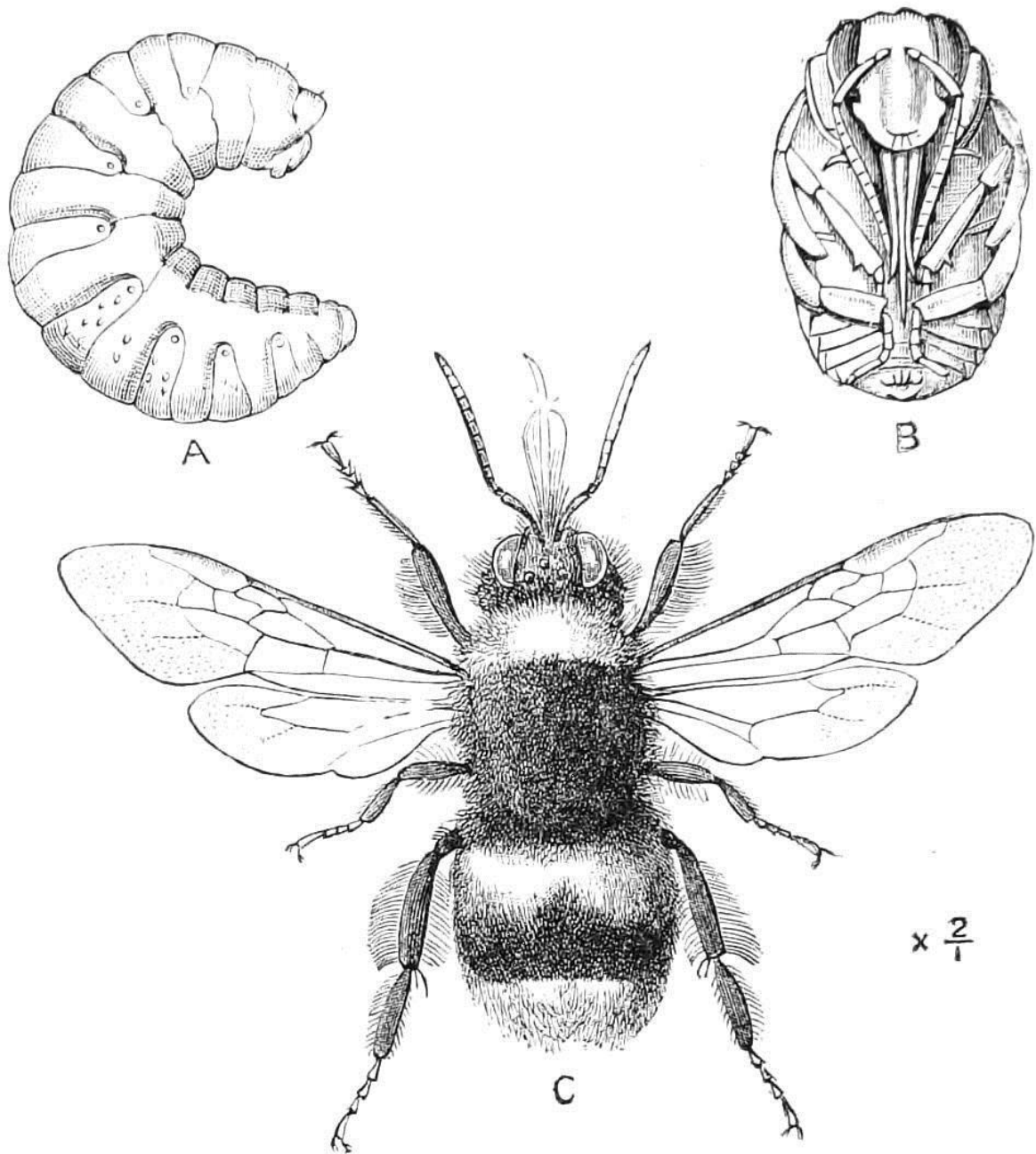
A



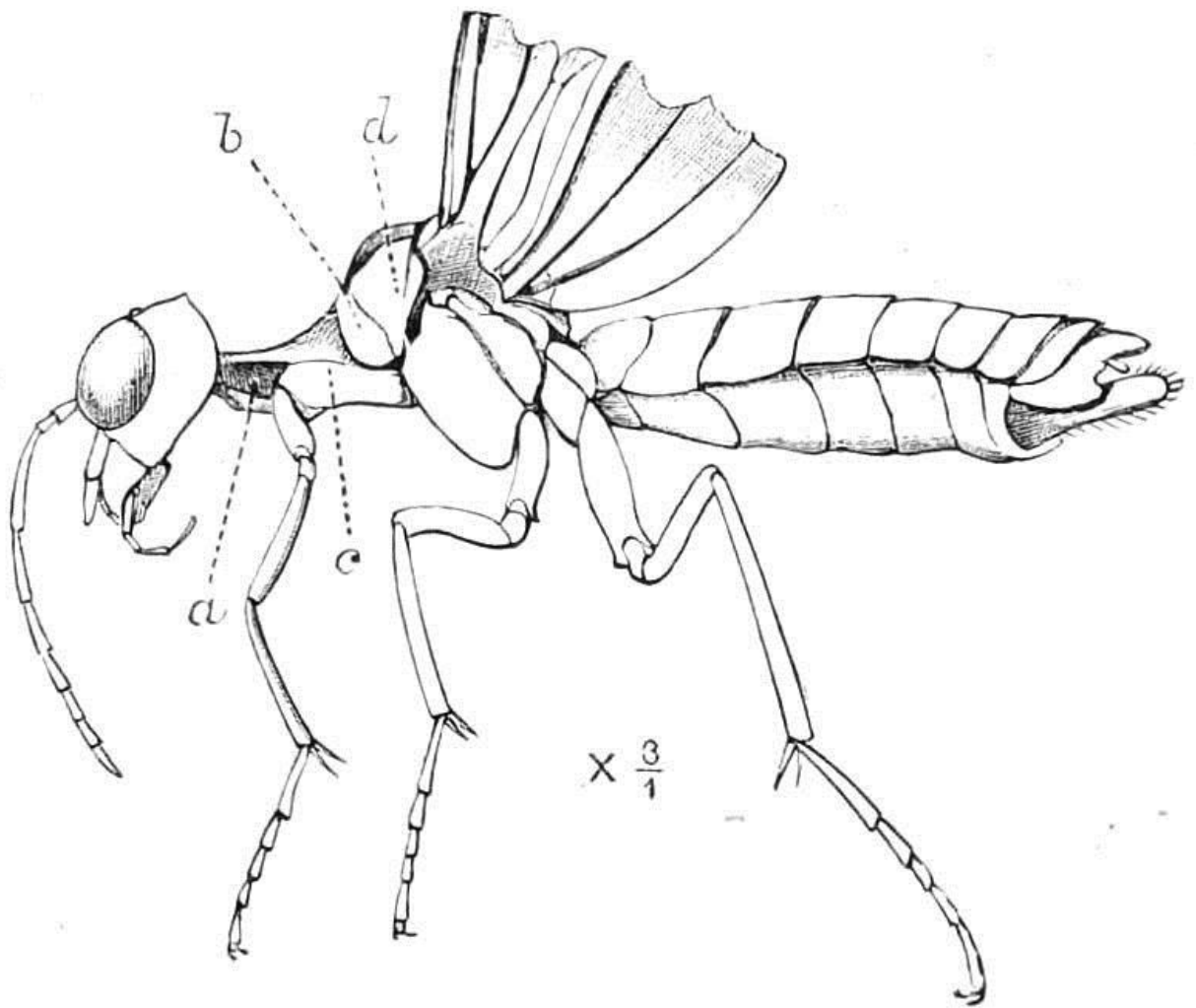
B



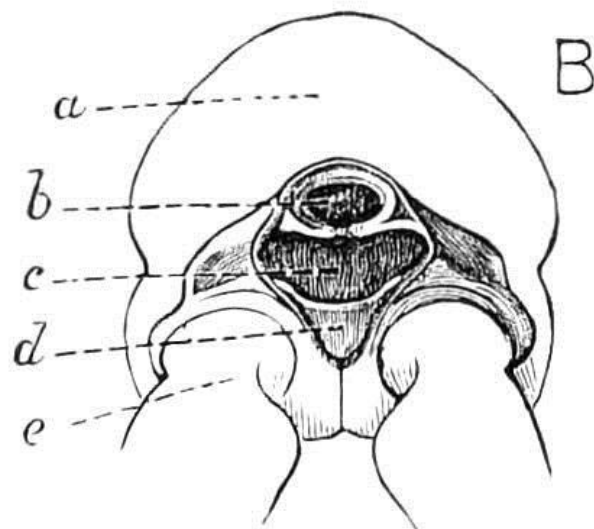
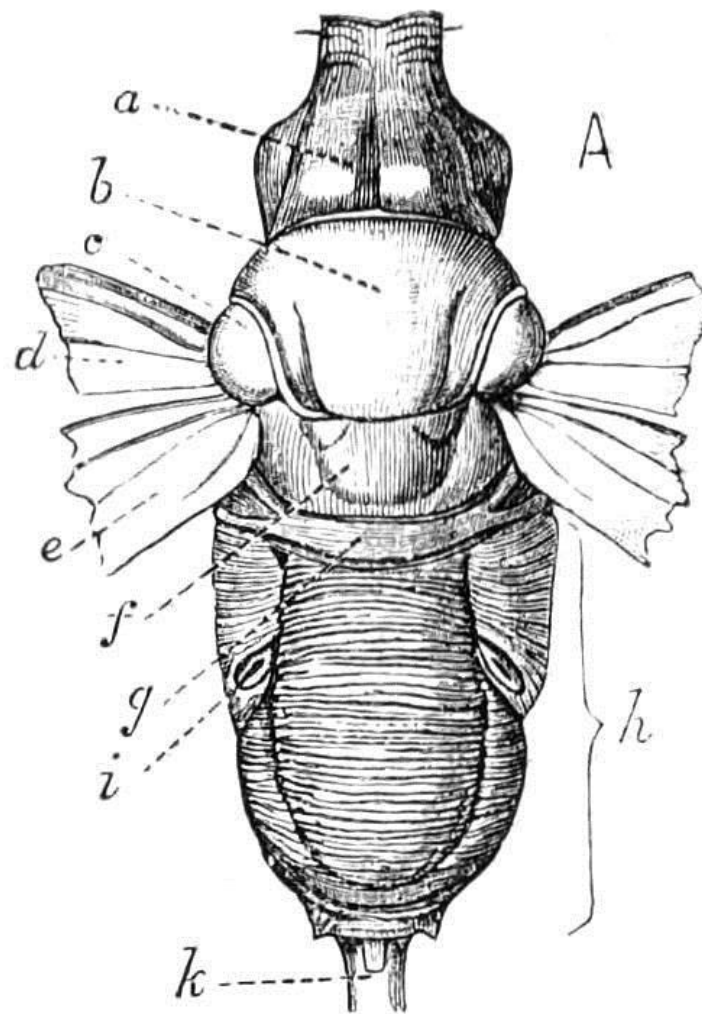
[back](#)



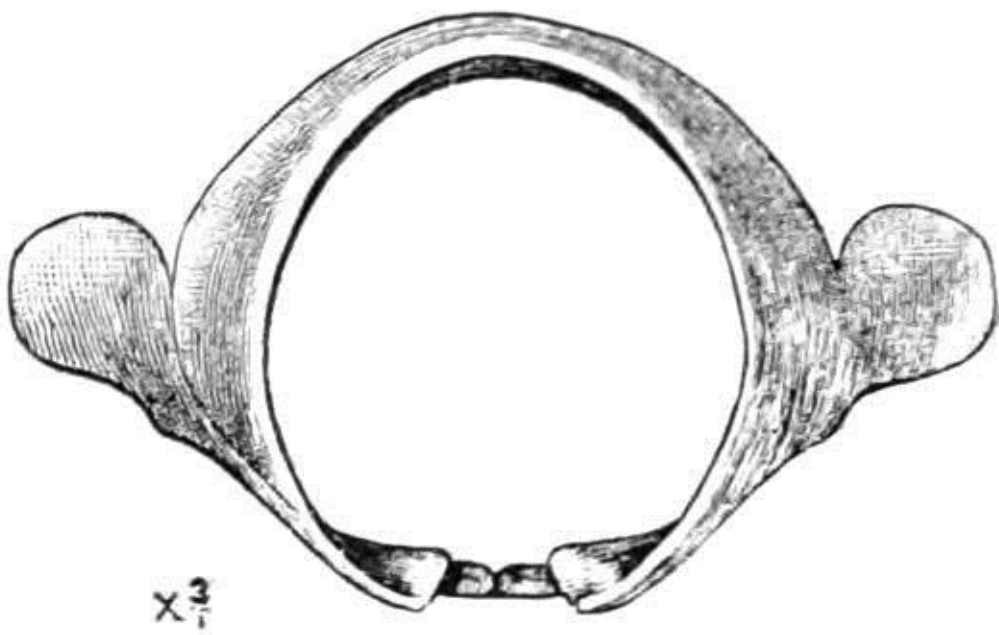
[back](#)



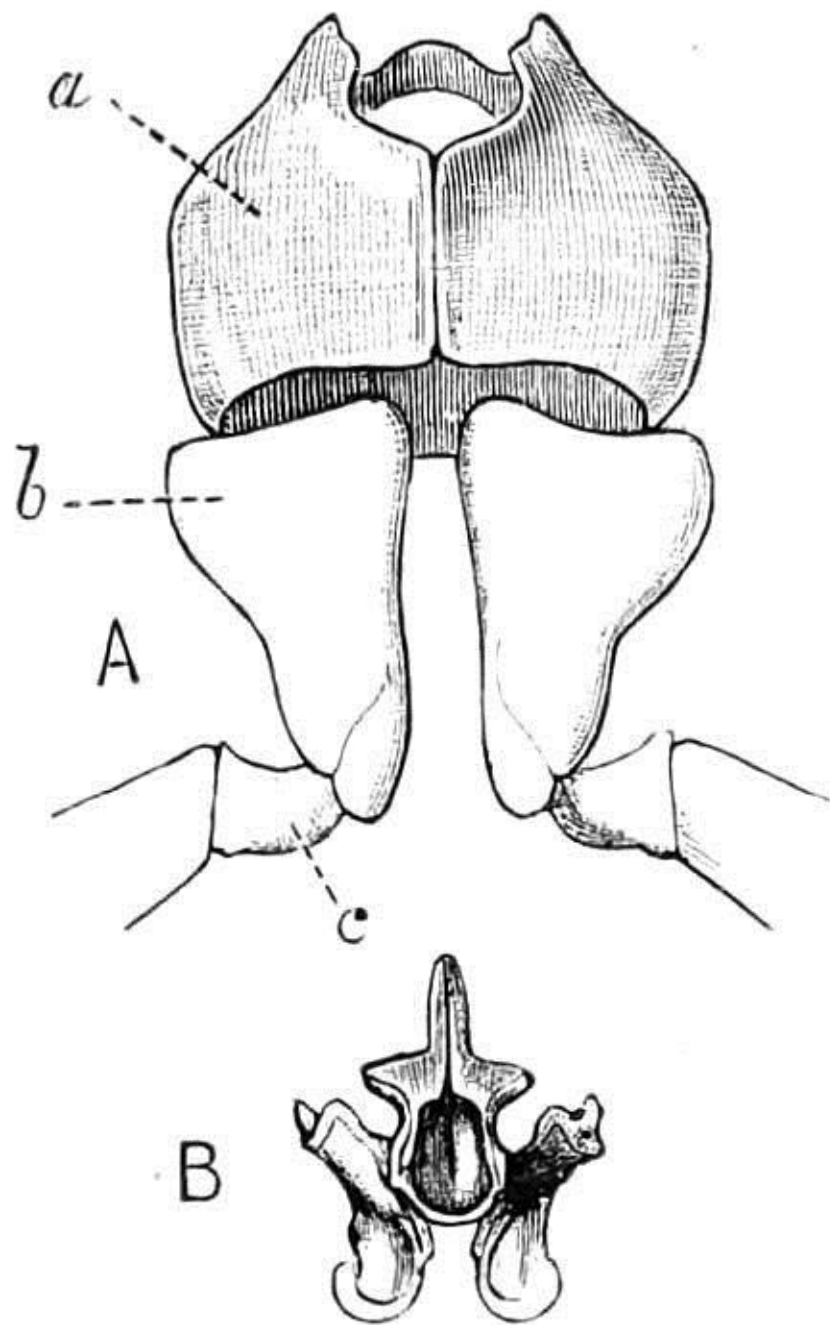
[back](#)



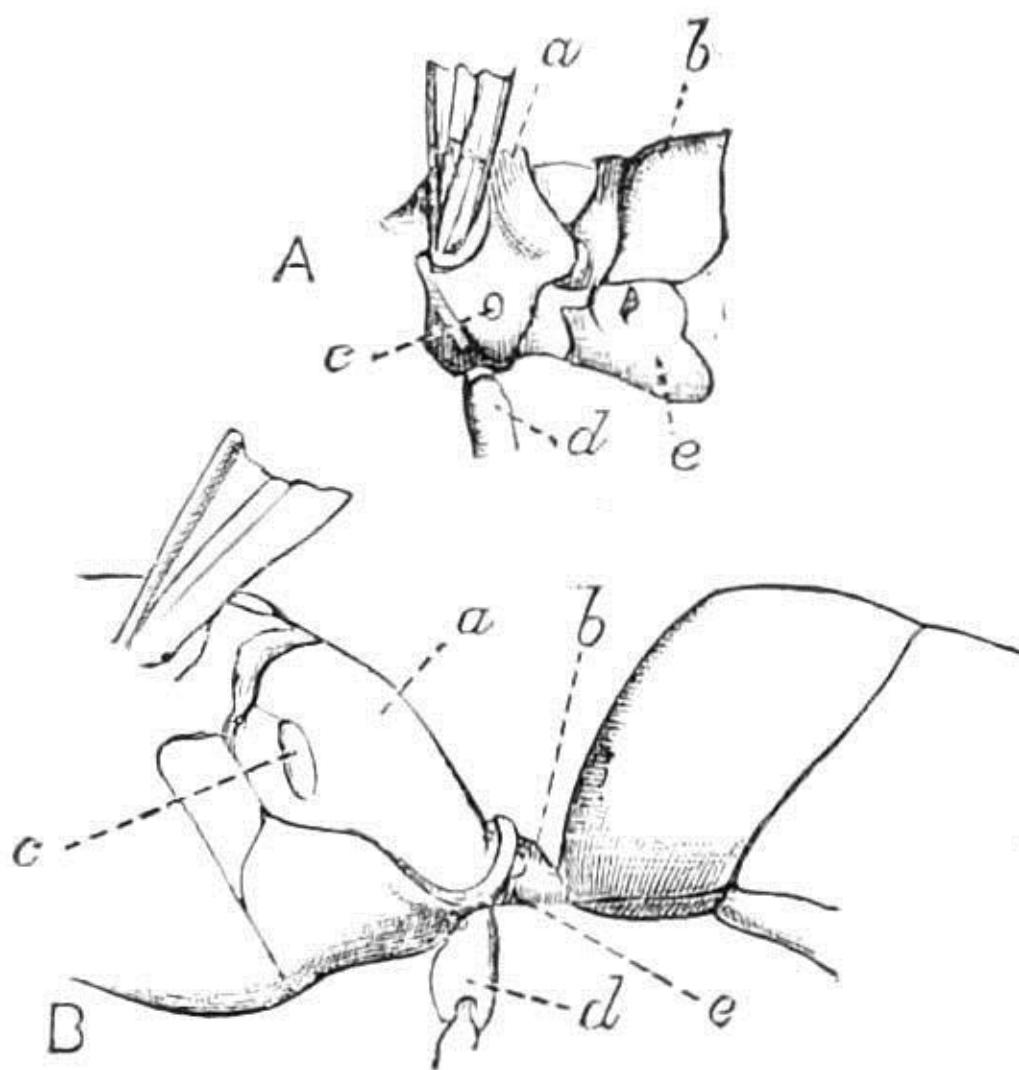
[back](#)



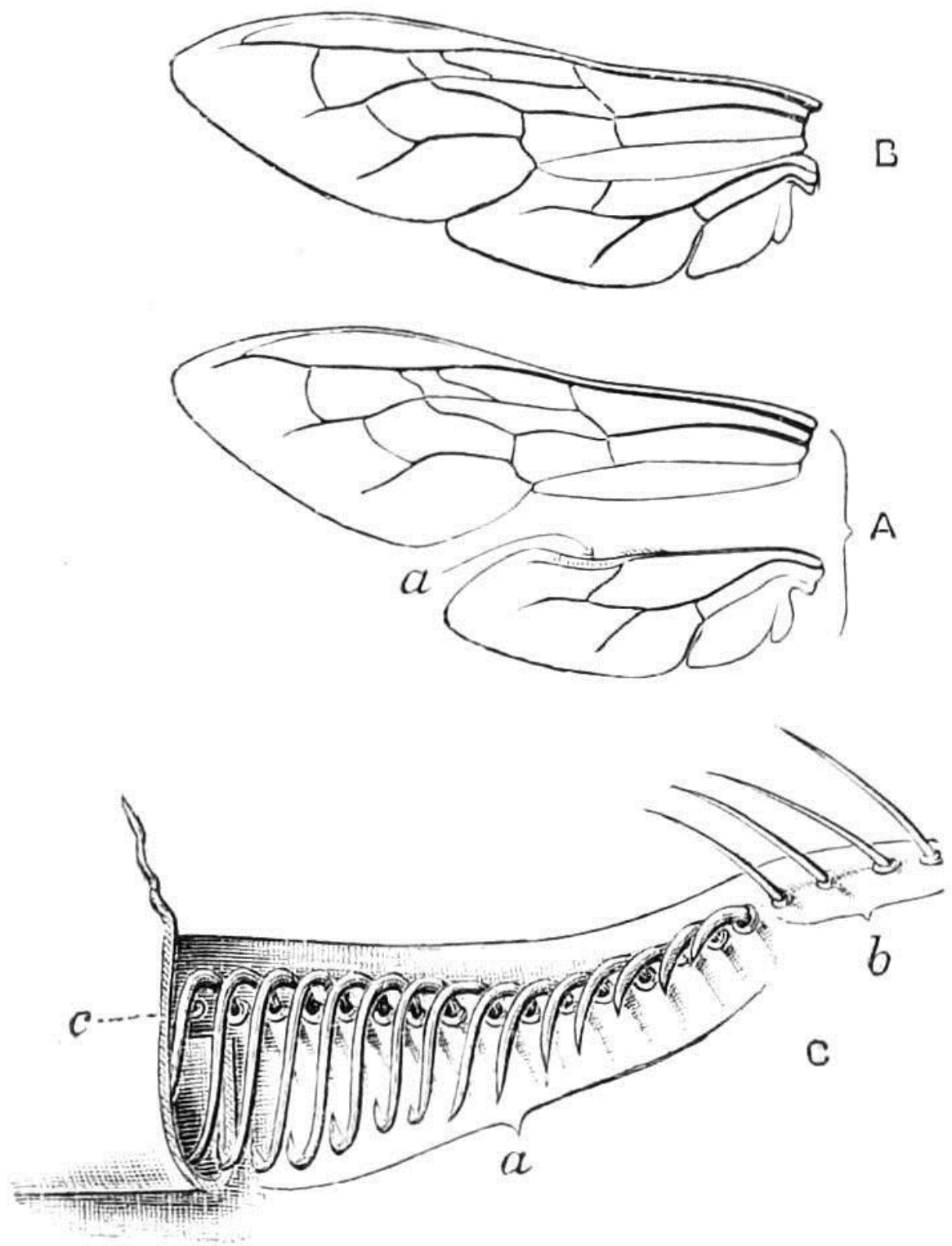
[back](#)



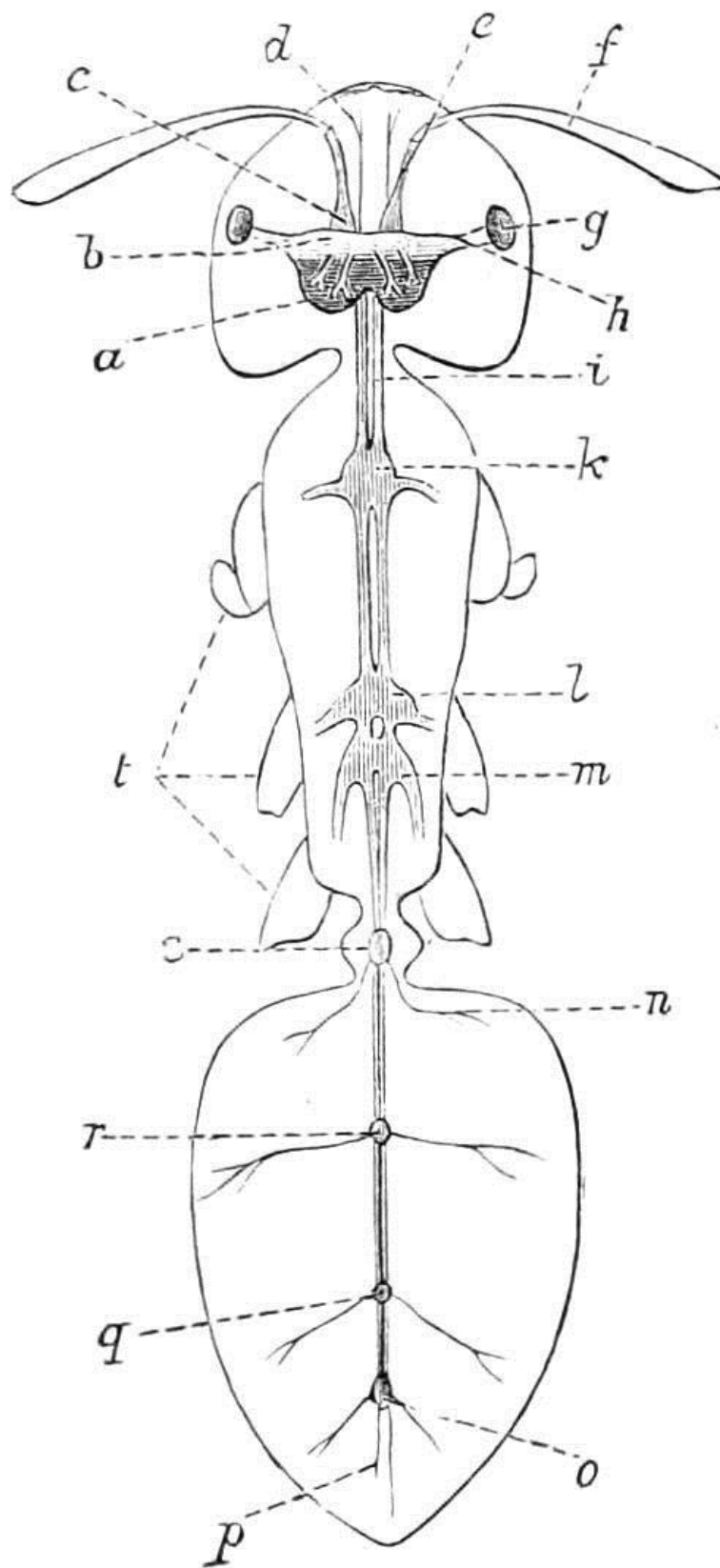
[back](#)



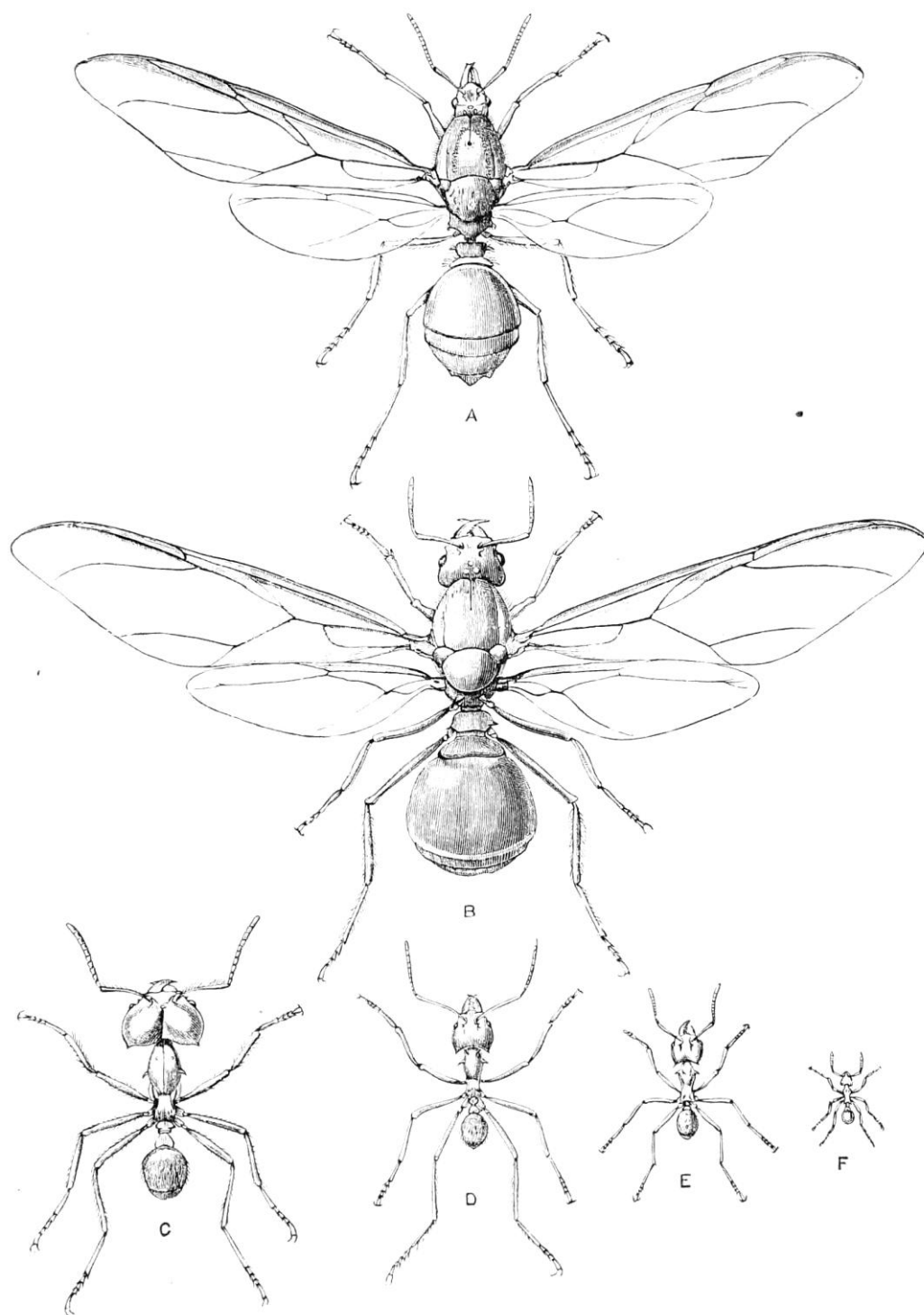
[back](#)



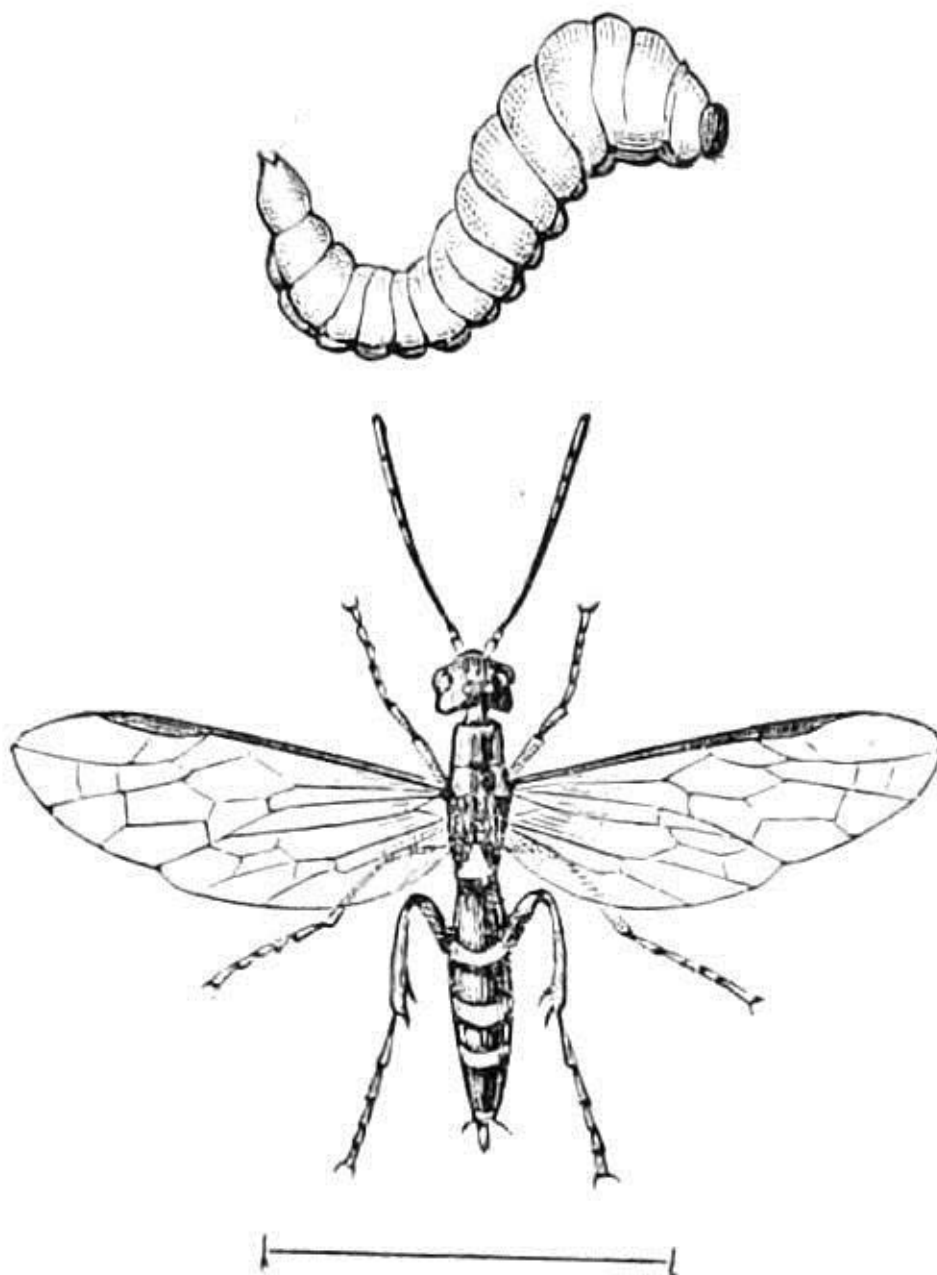
[back](#)



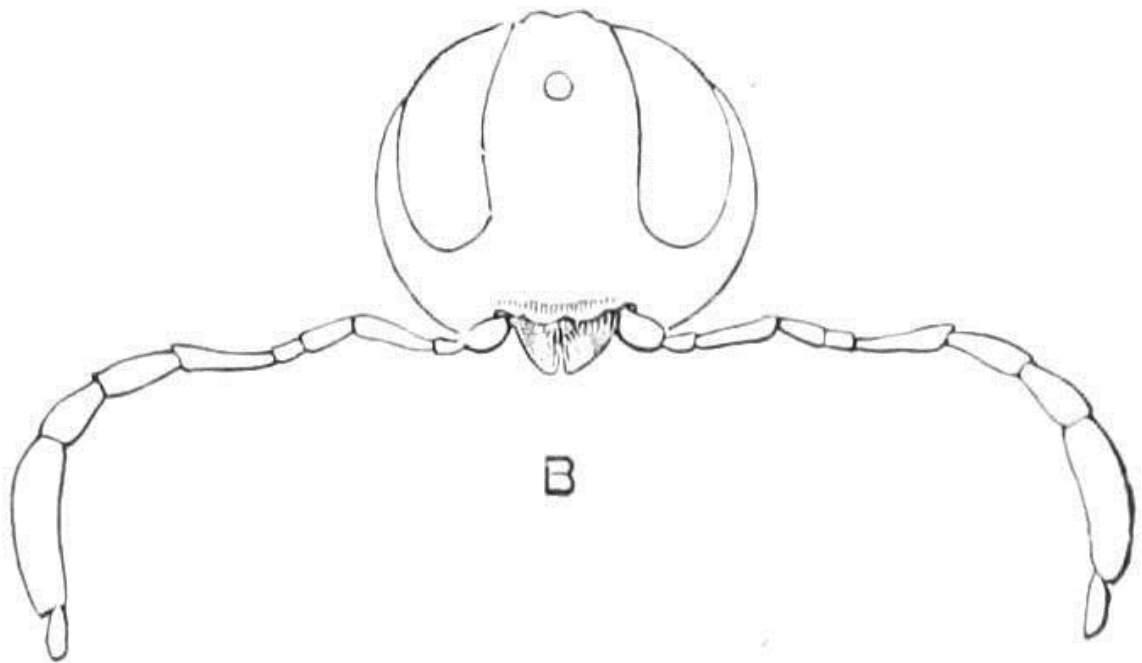
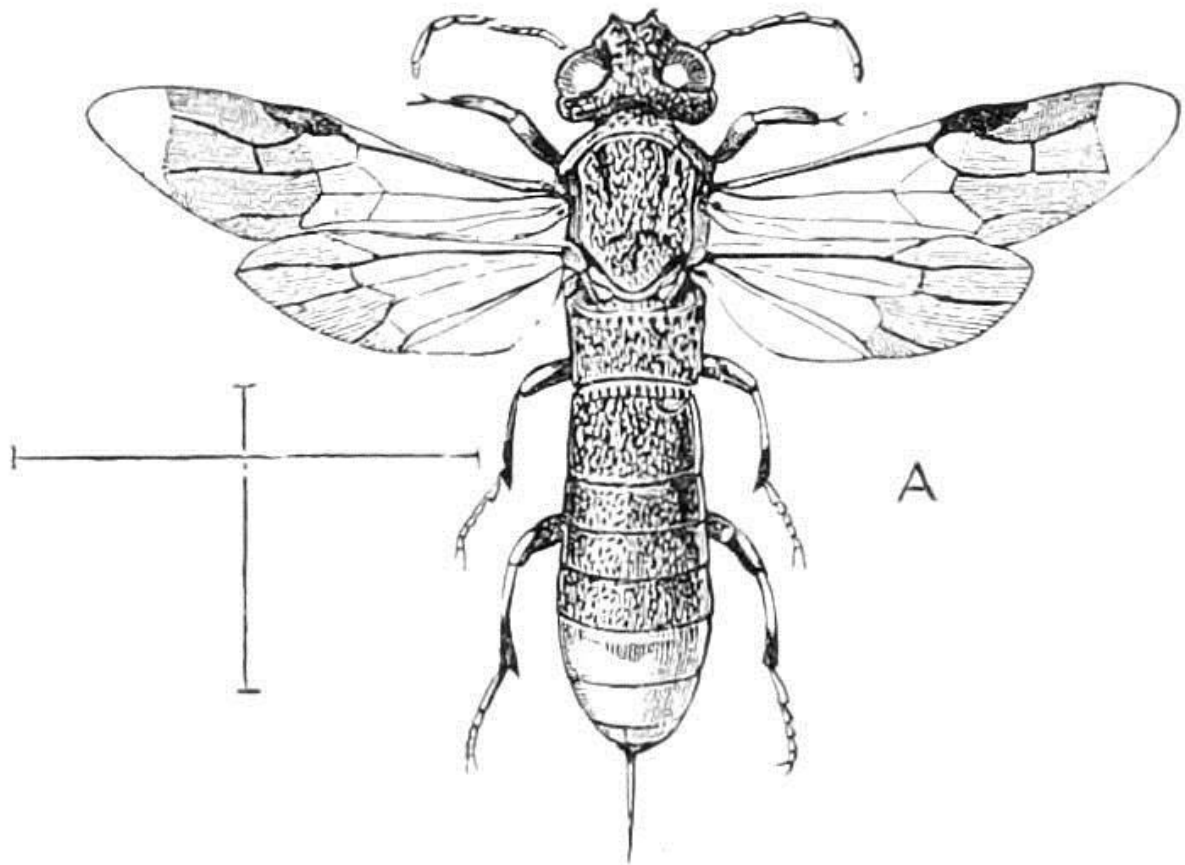
[back](#)



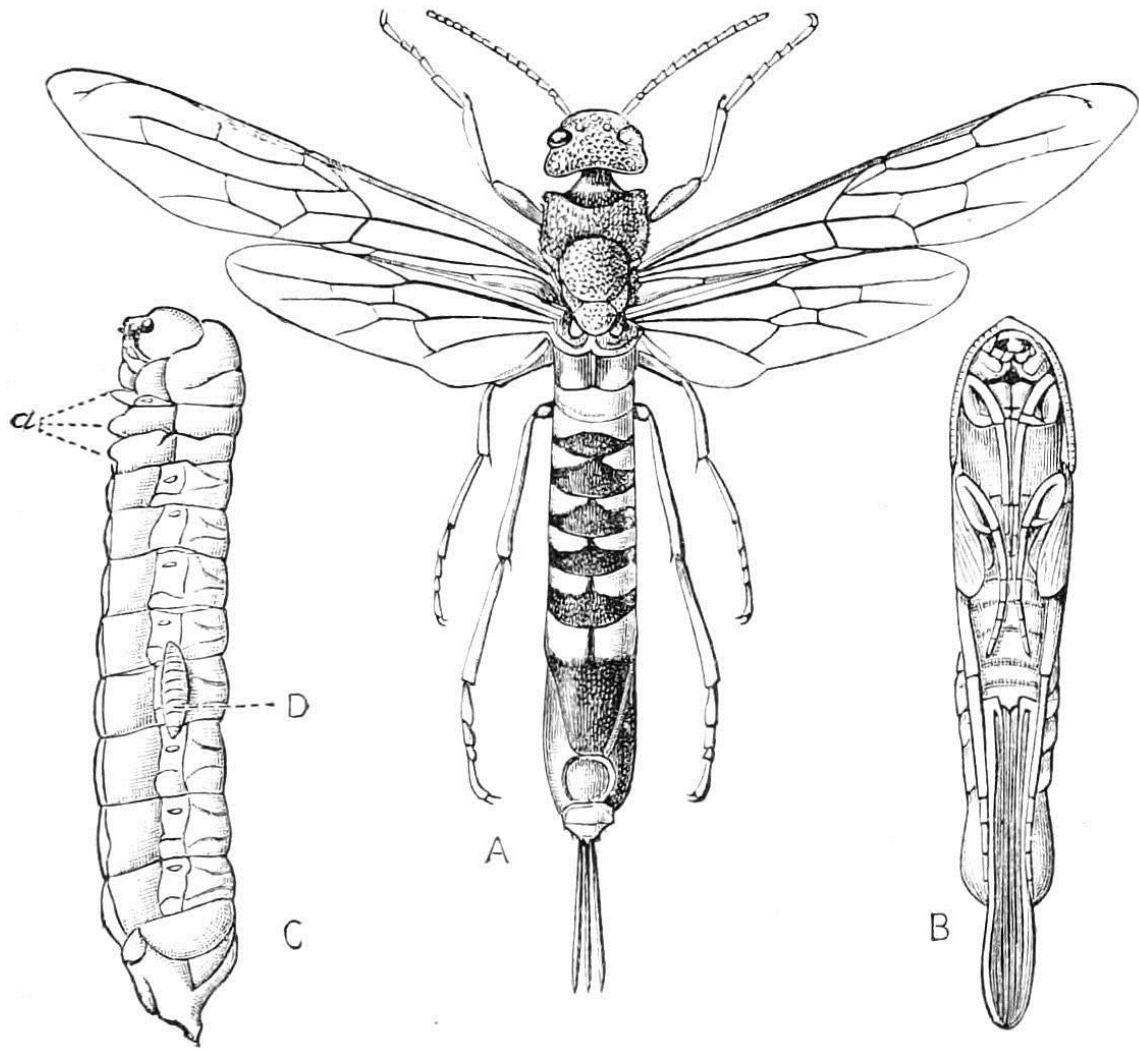
[back](#)



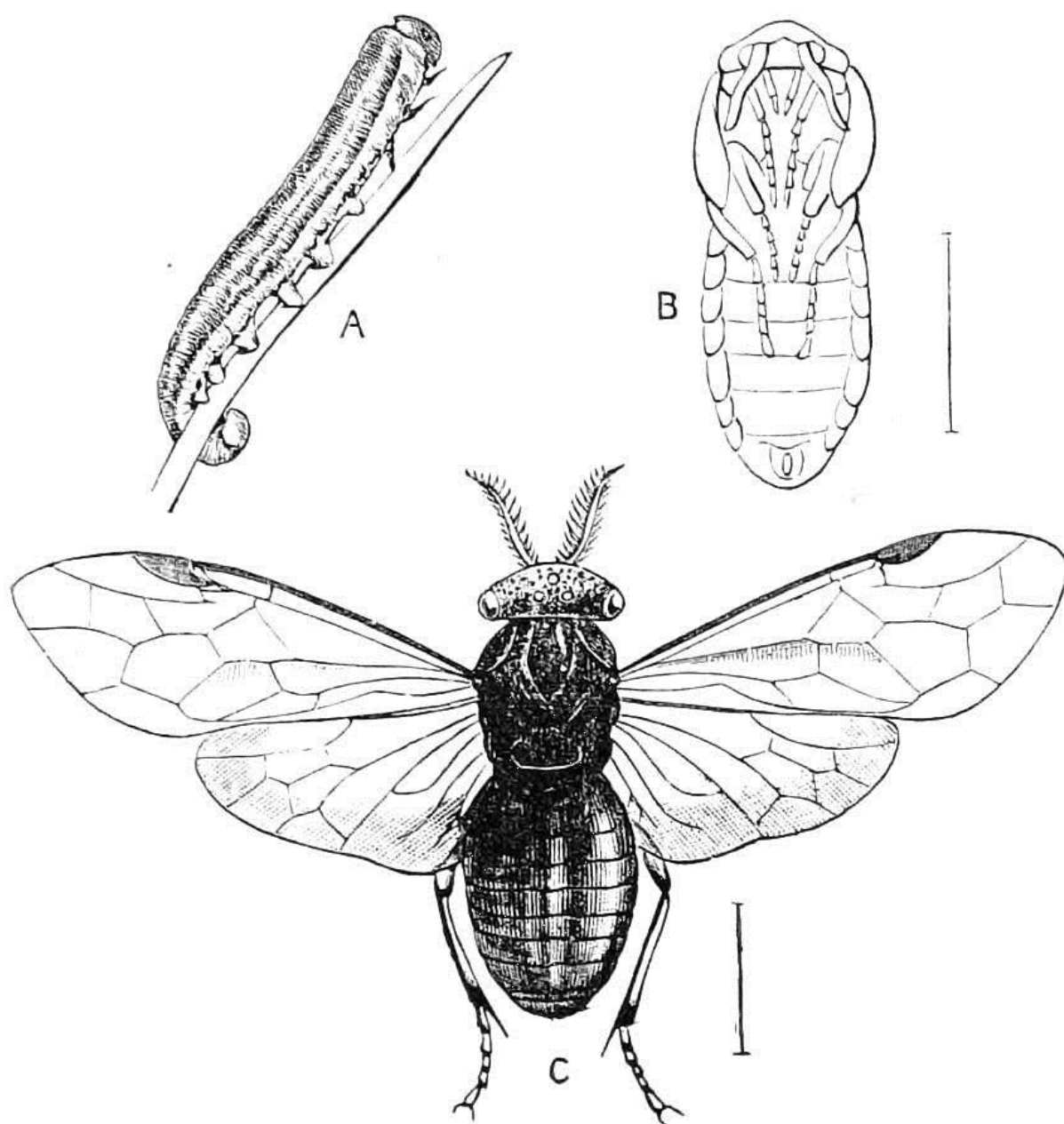
[back](#)



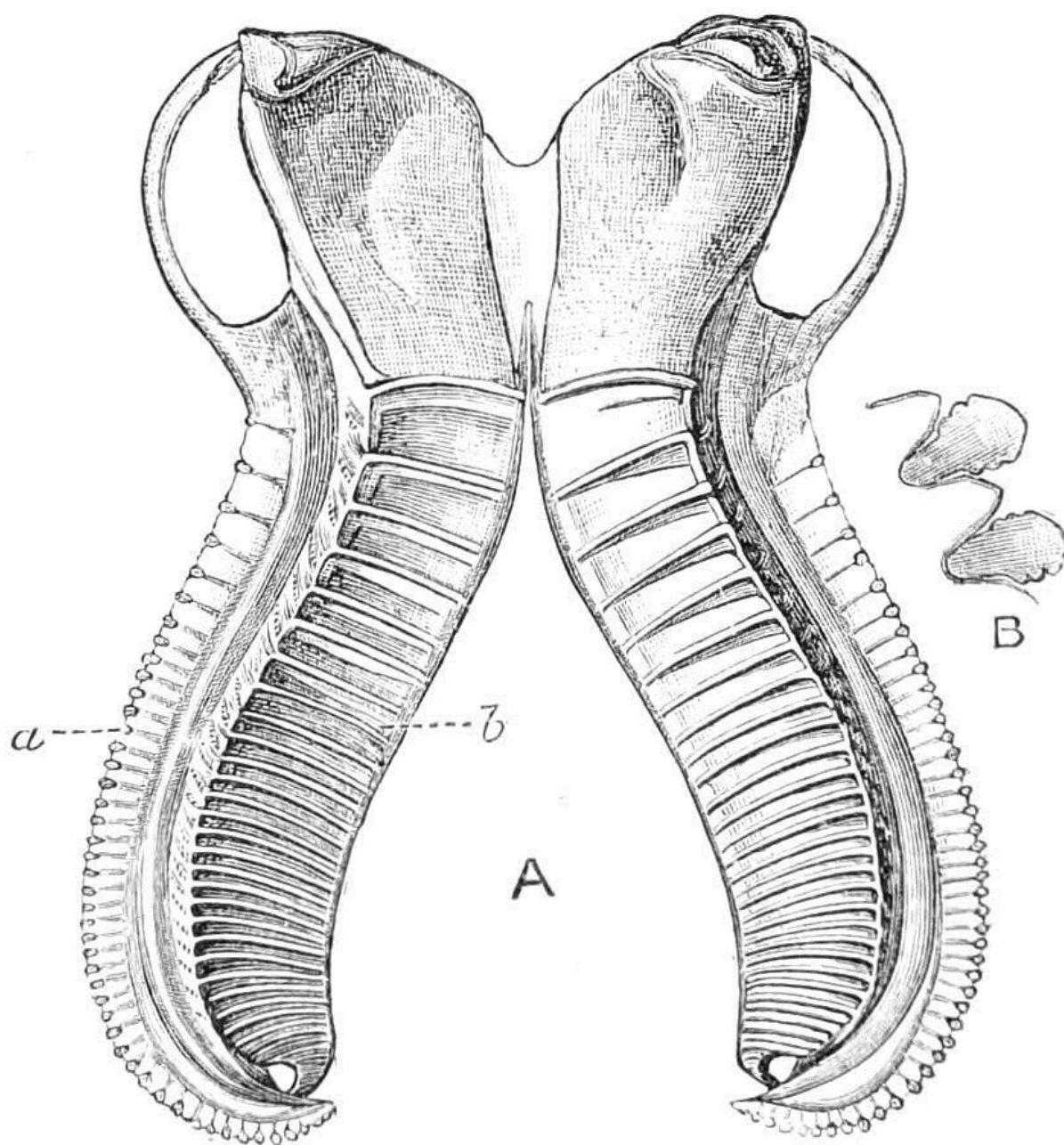
[back](#)



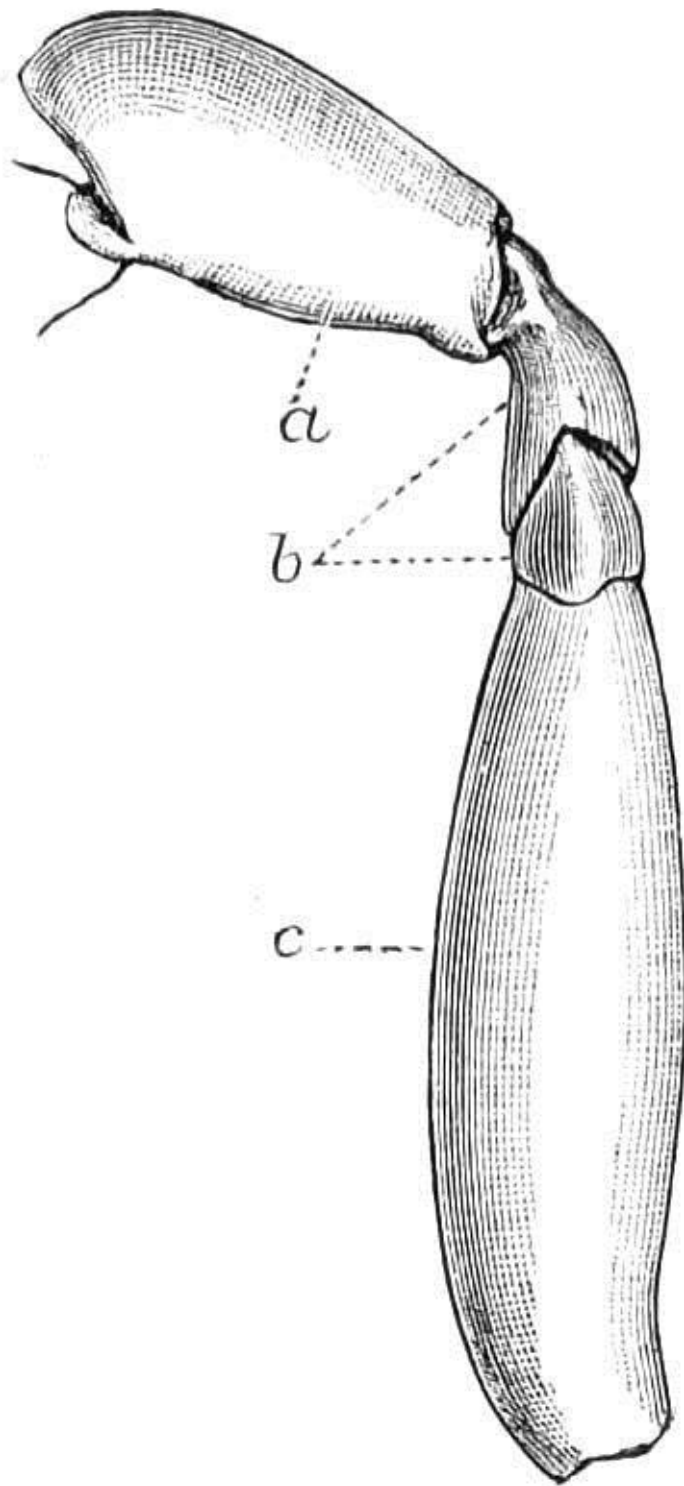
[back](#)



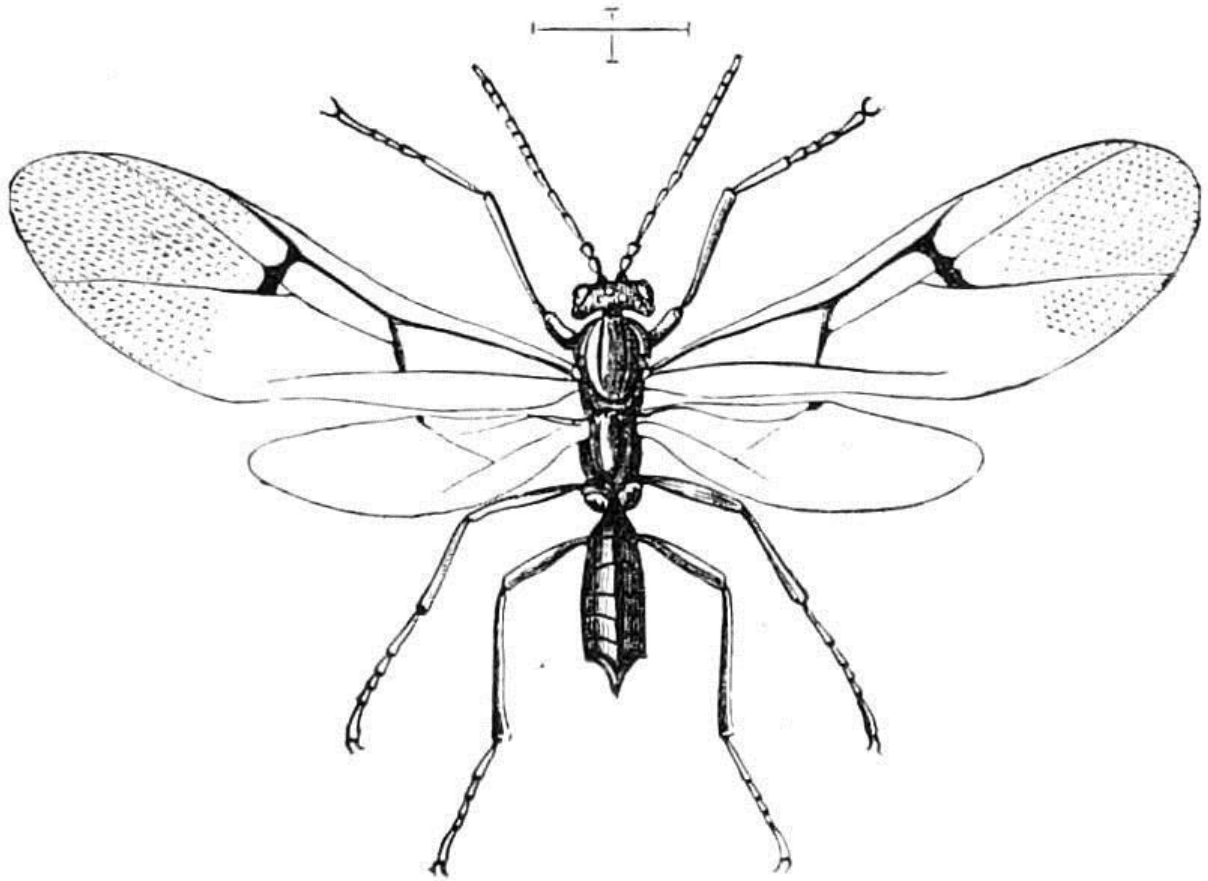
[back](#)



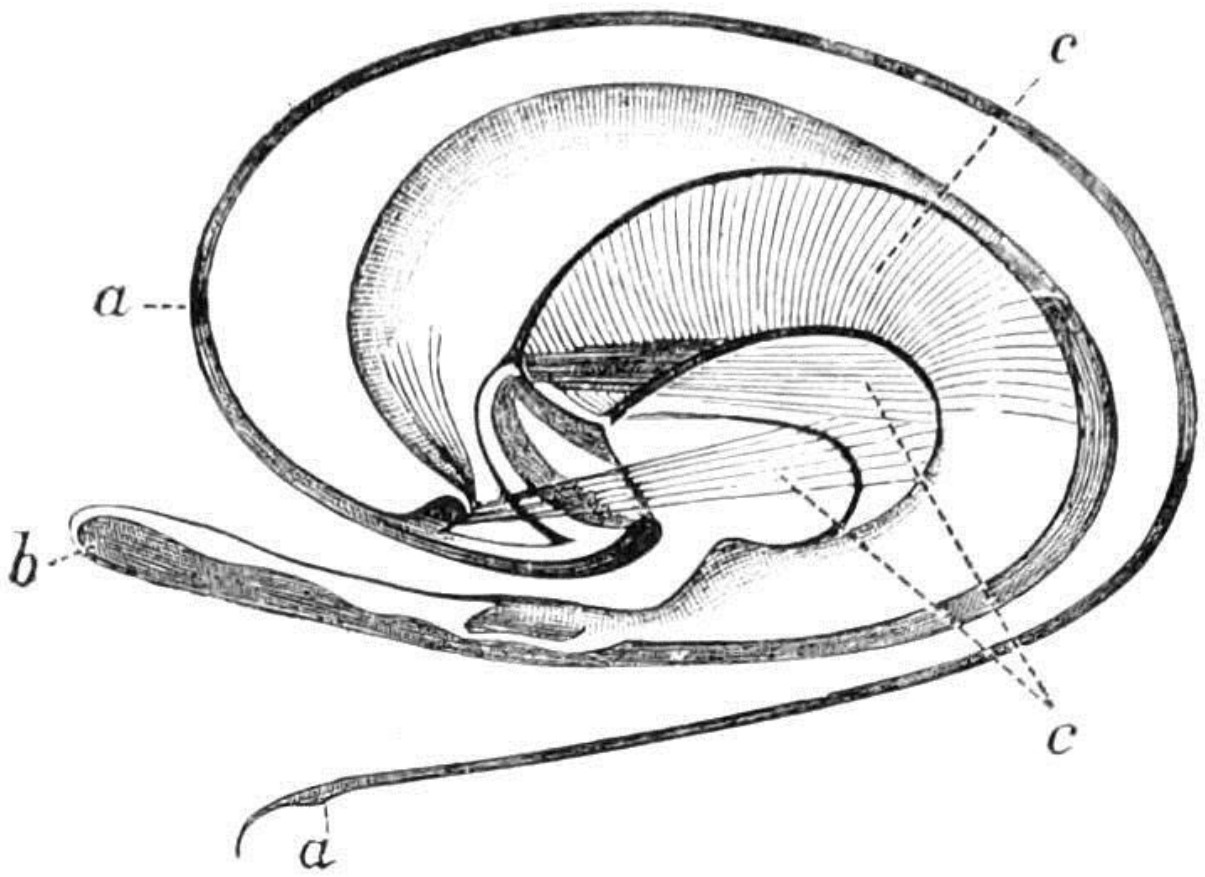
[back](#)



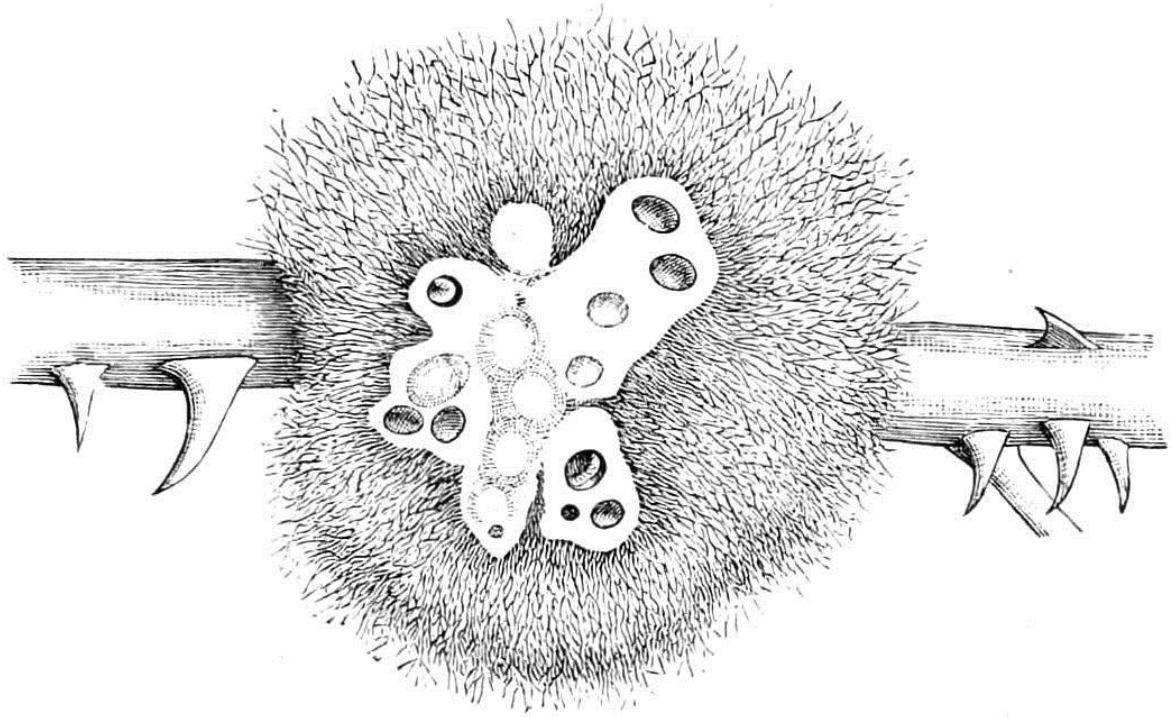
[back](#)



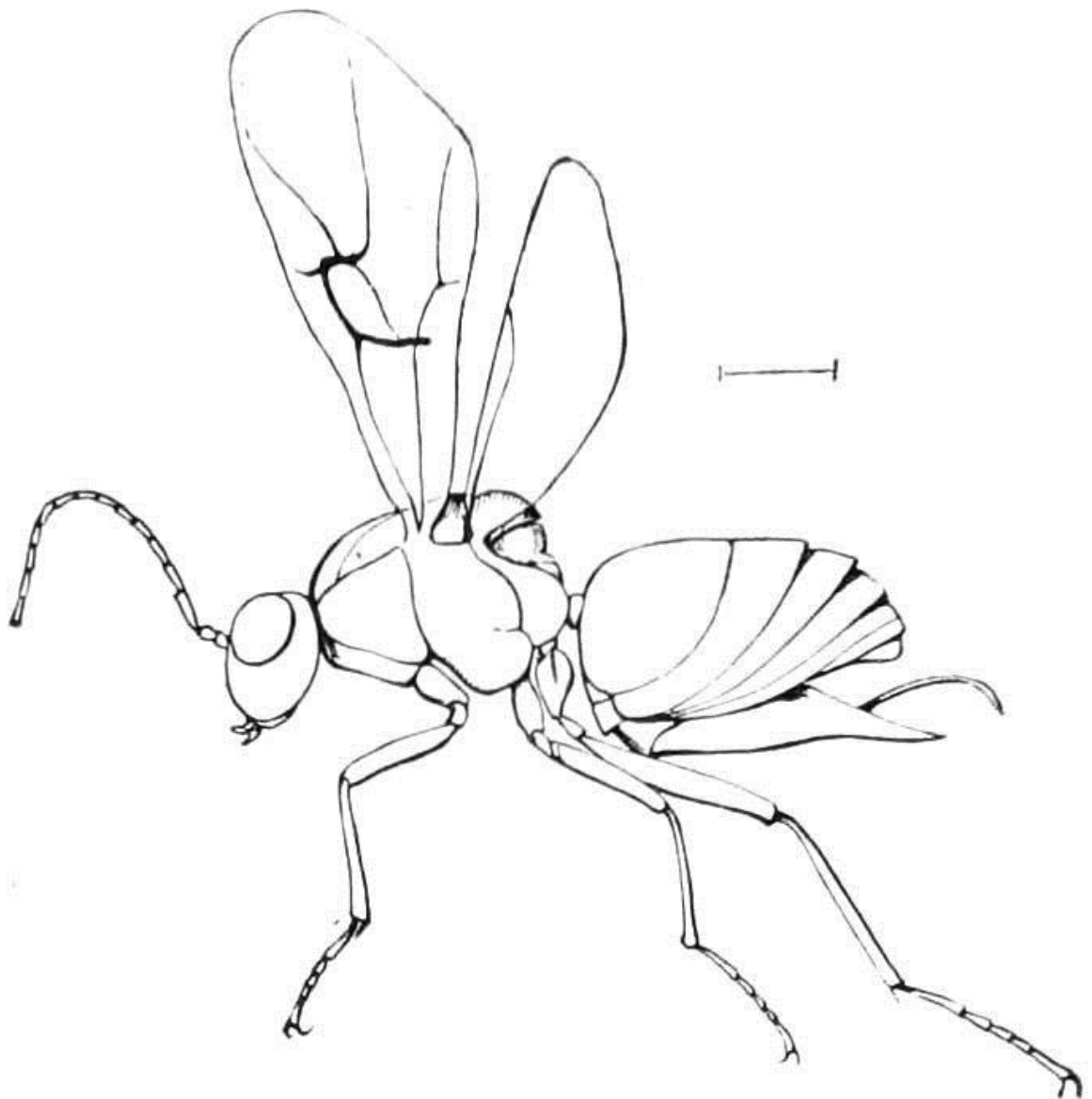
[back](#)



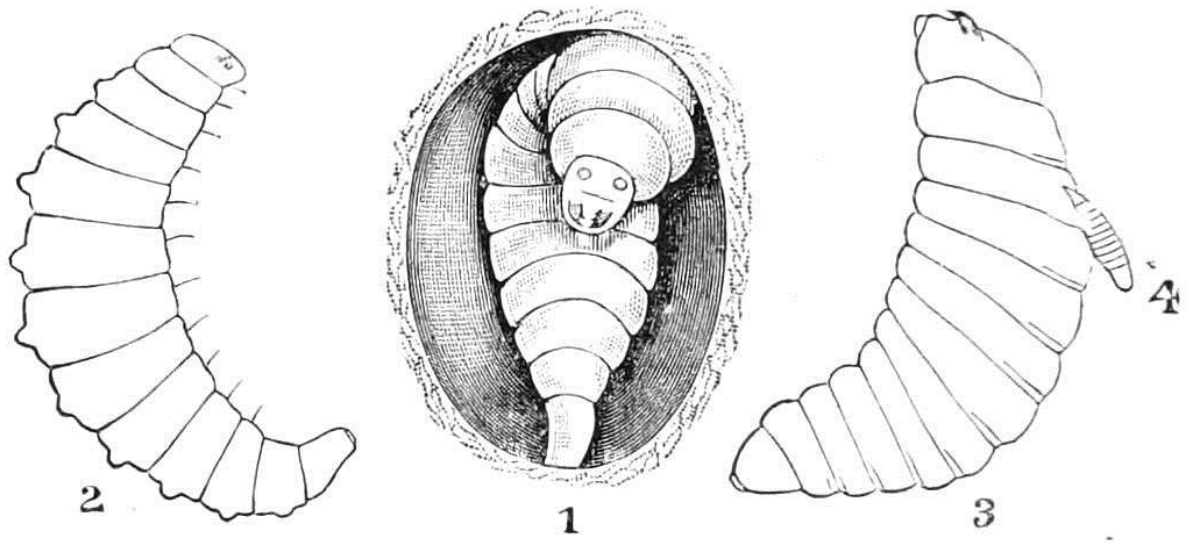
[back](#)



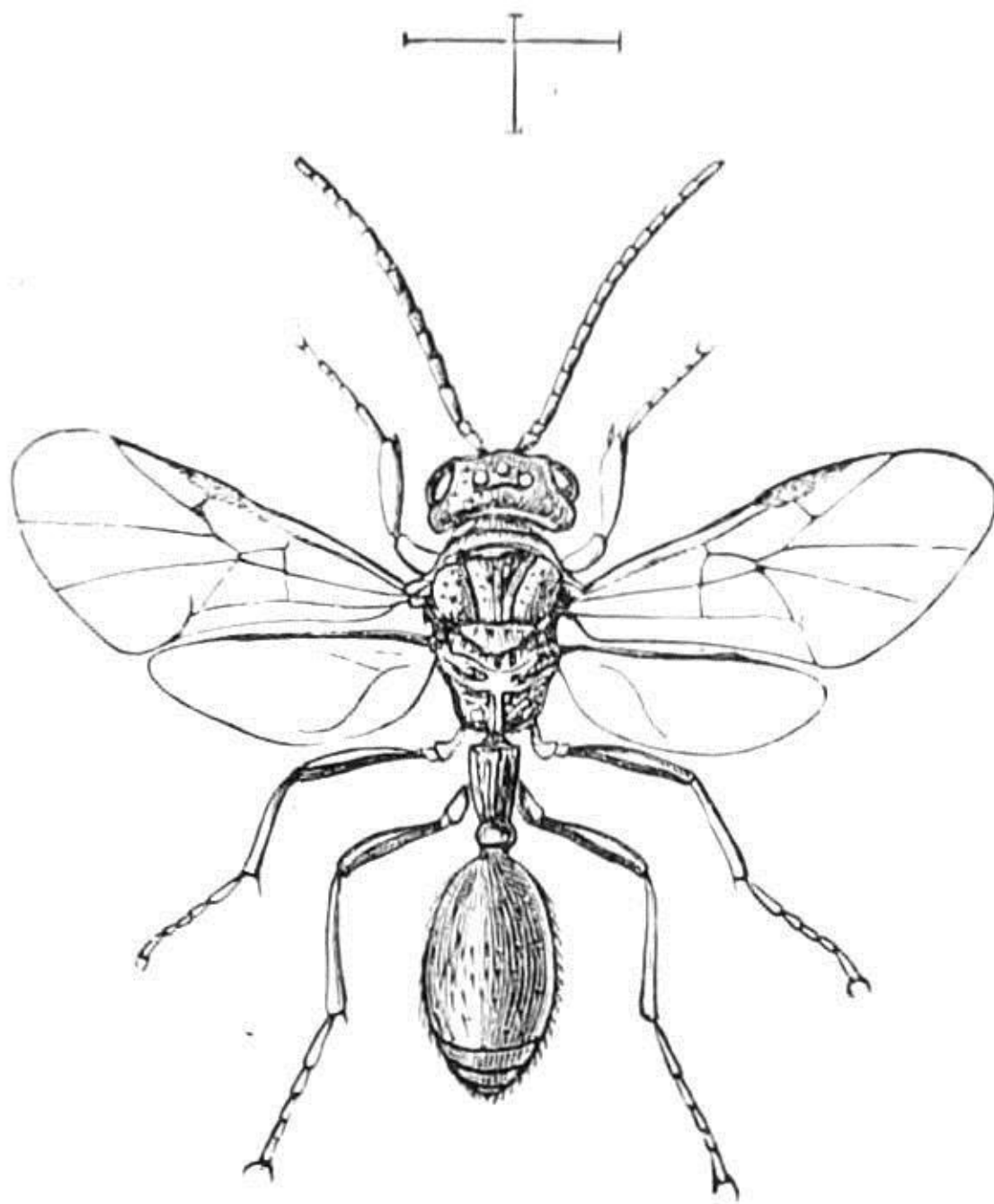
[back](#)



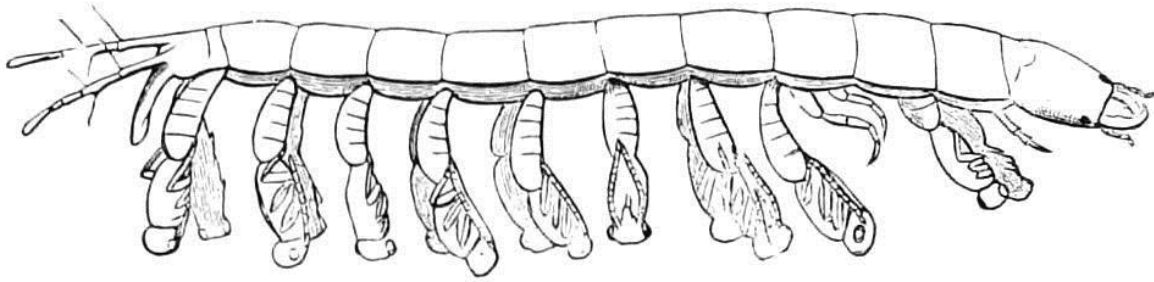
[back](#)



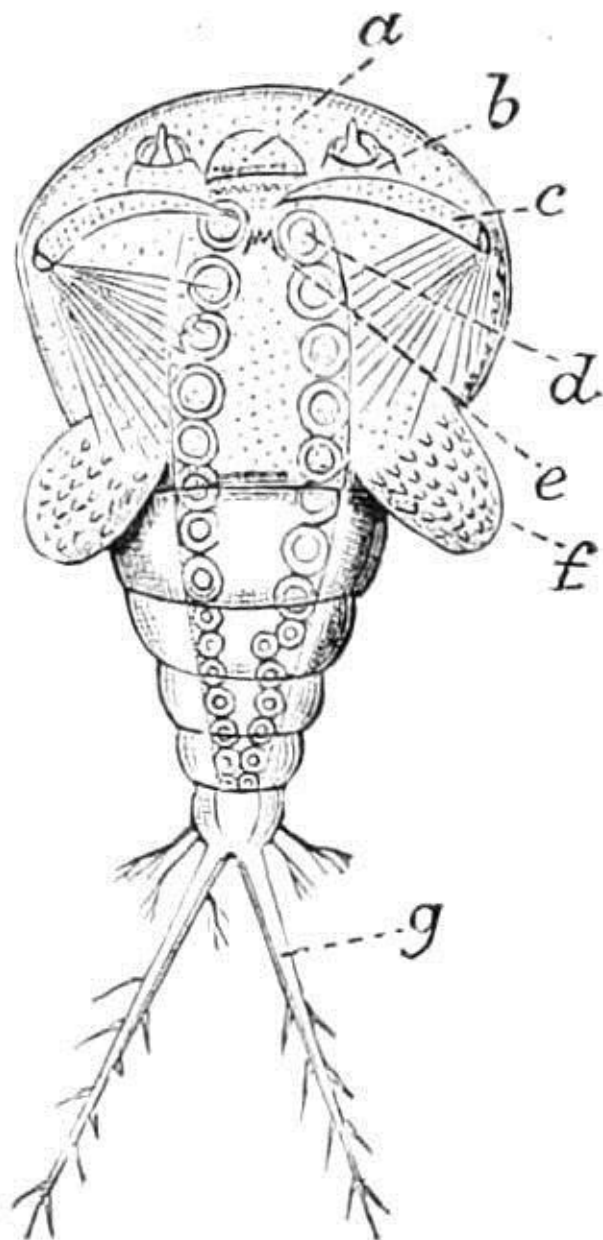
[back](#)



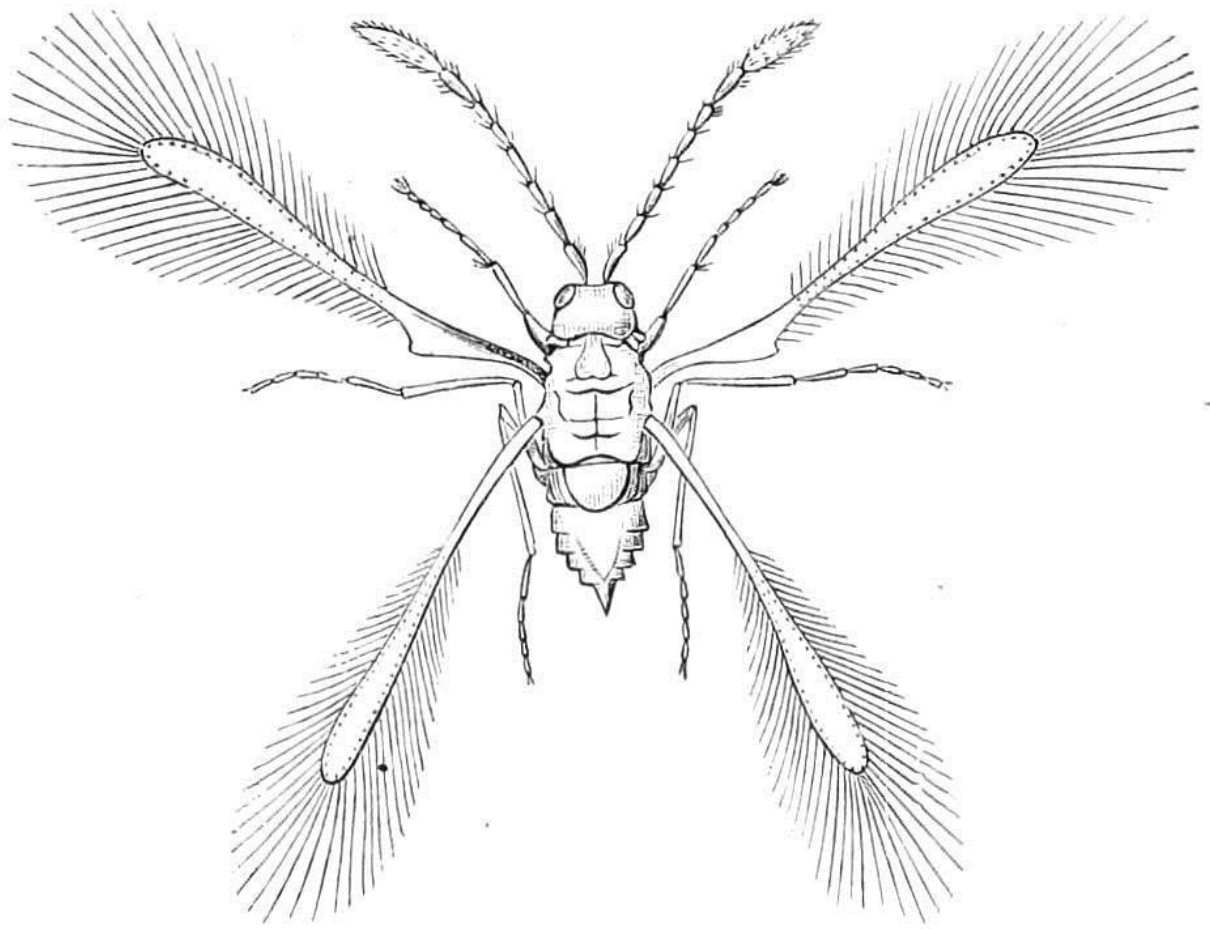
[back](#)



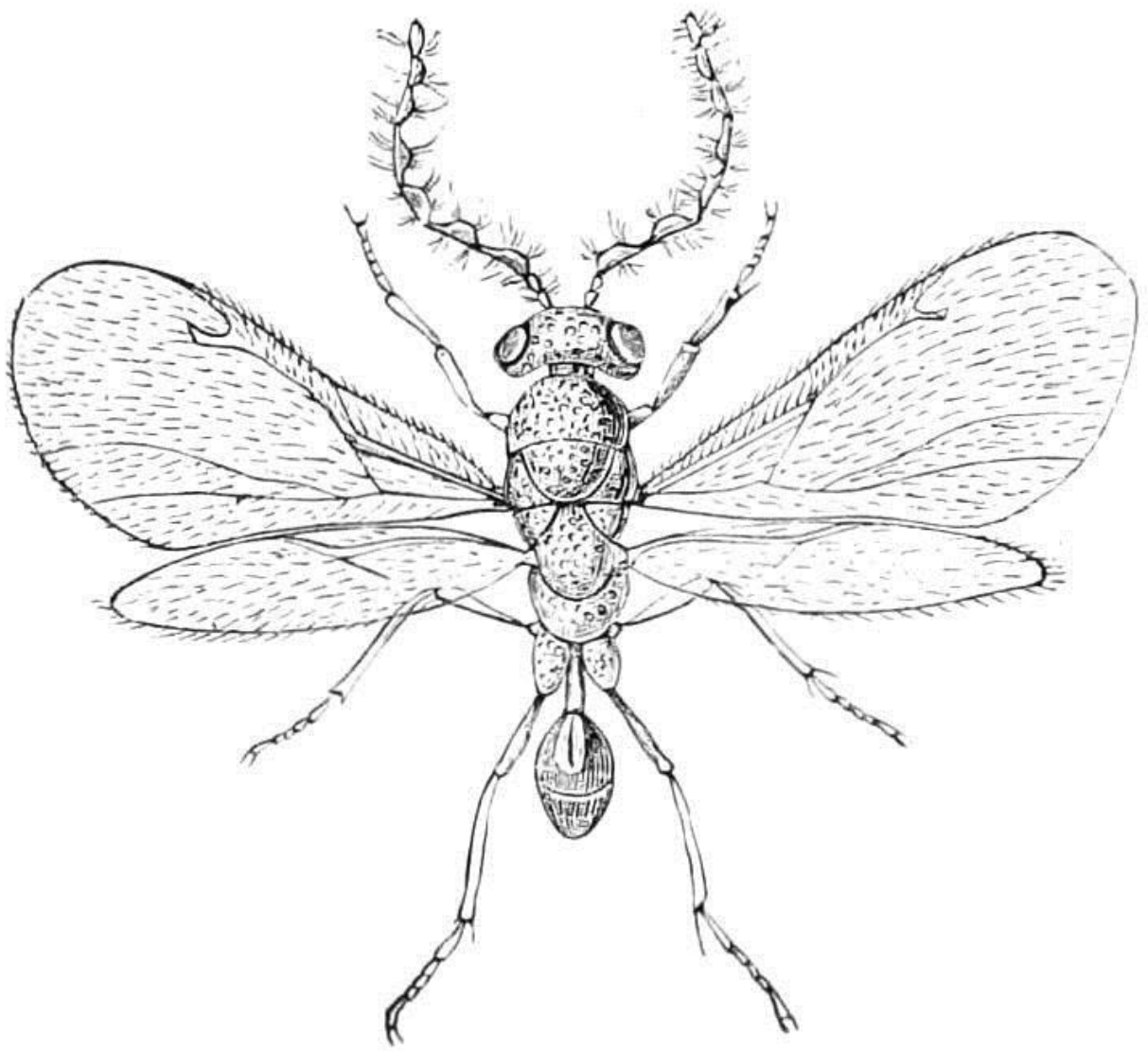
[back](#)



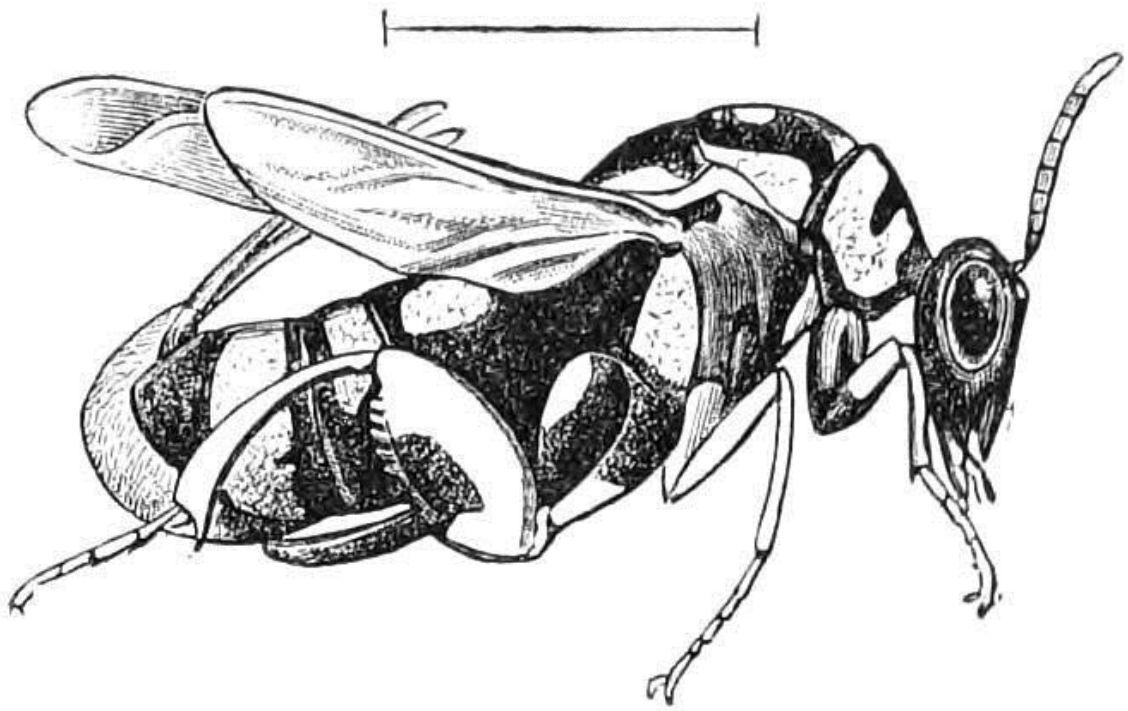
[back](#)



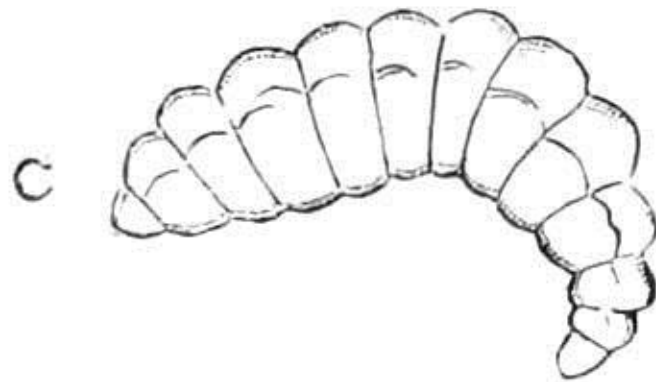
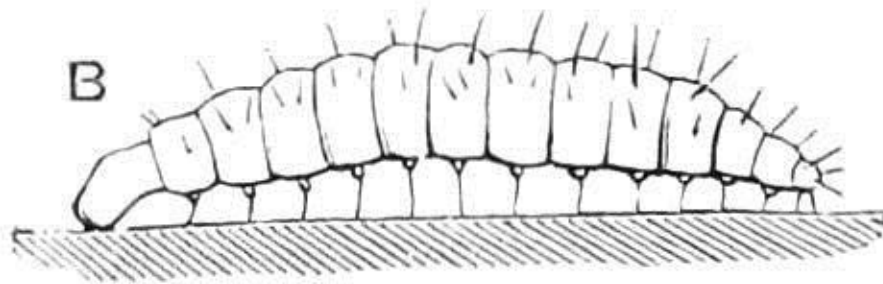
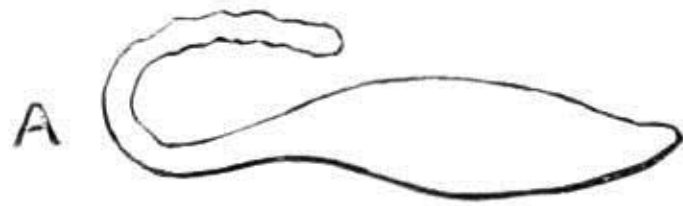
[back](#)



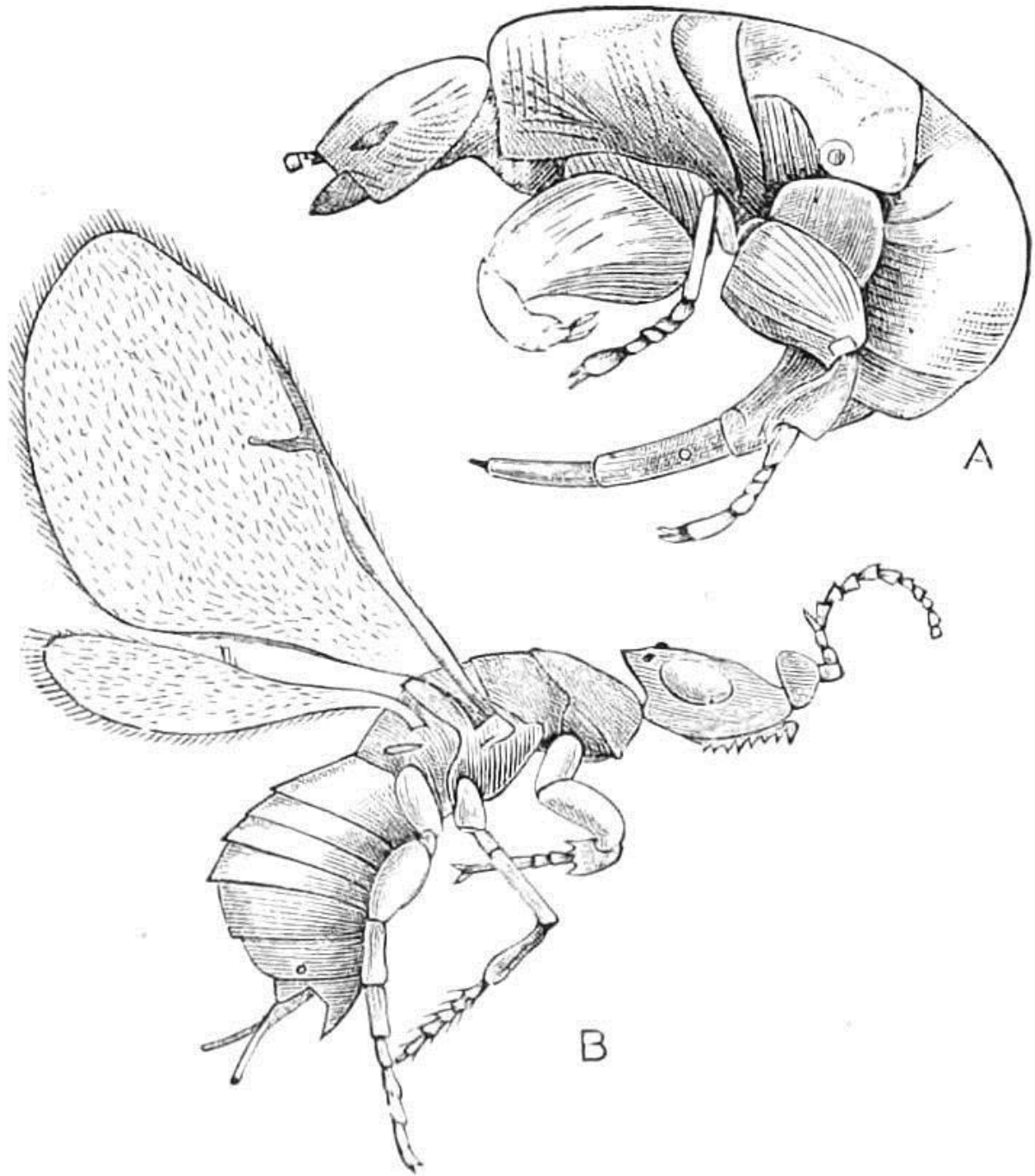
[back](#)



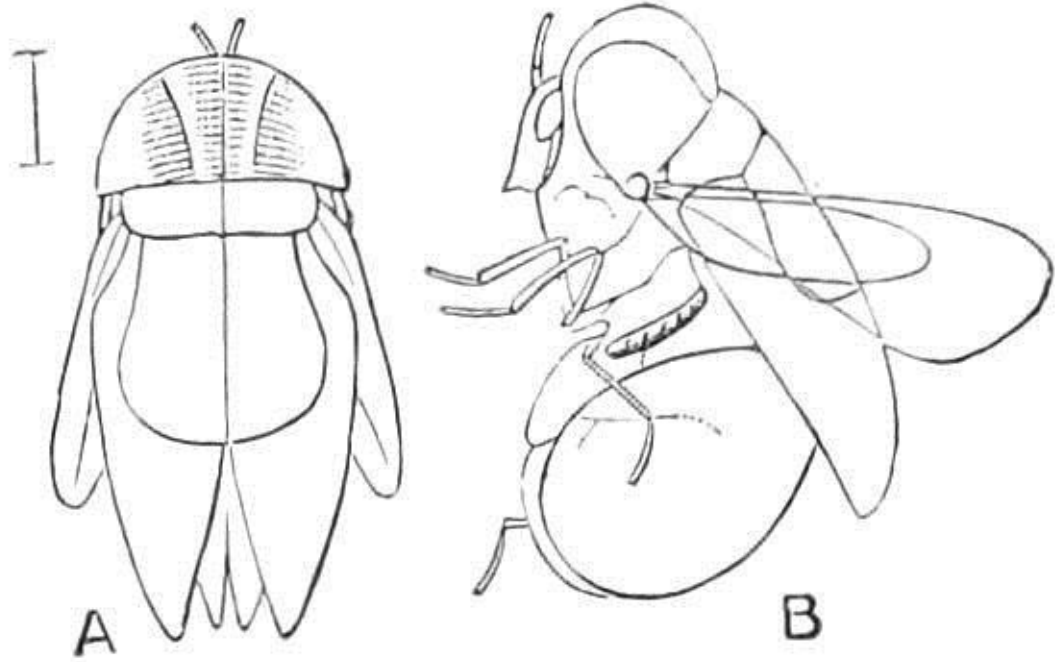
[back](#)



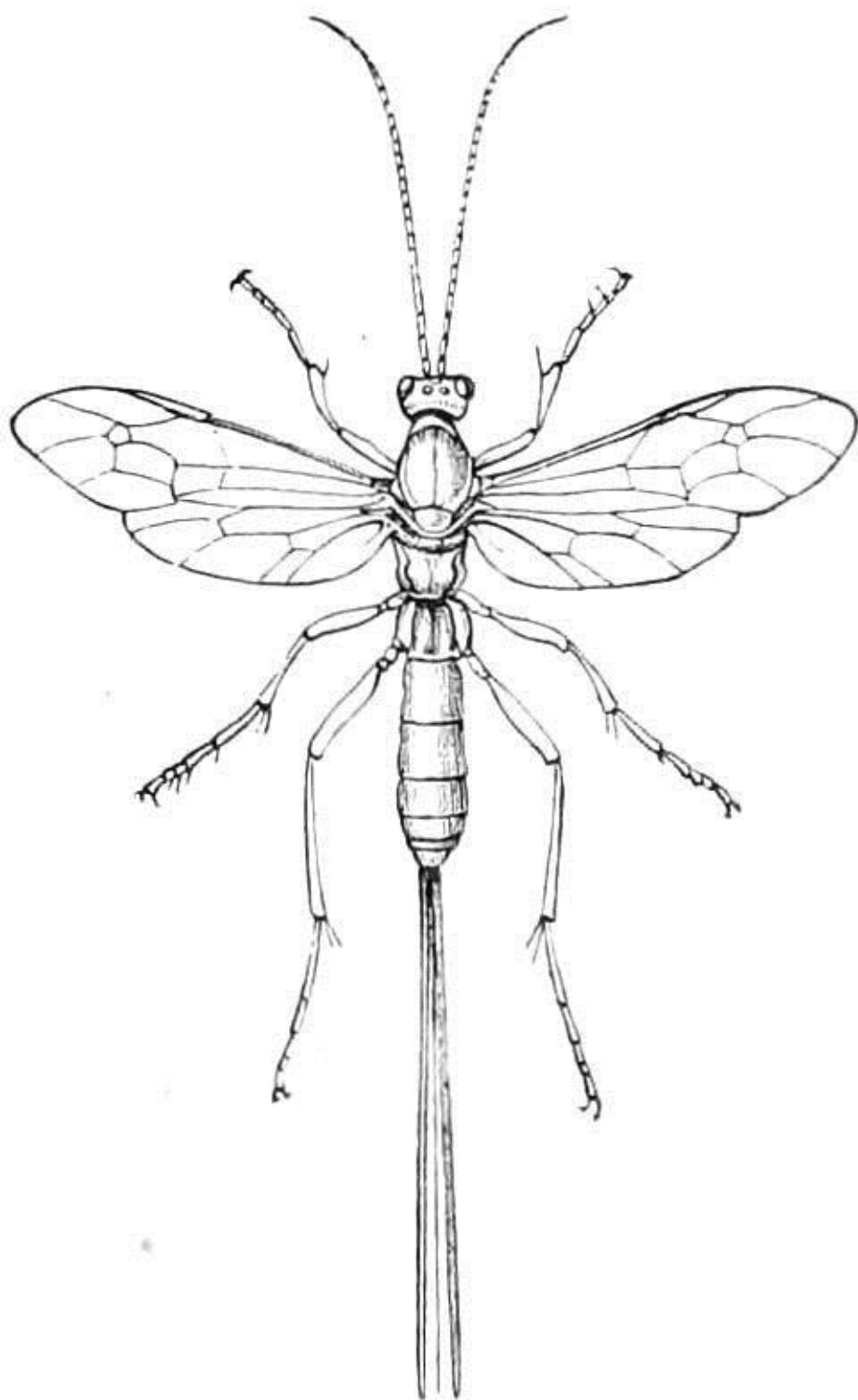
[back](#)



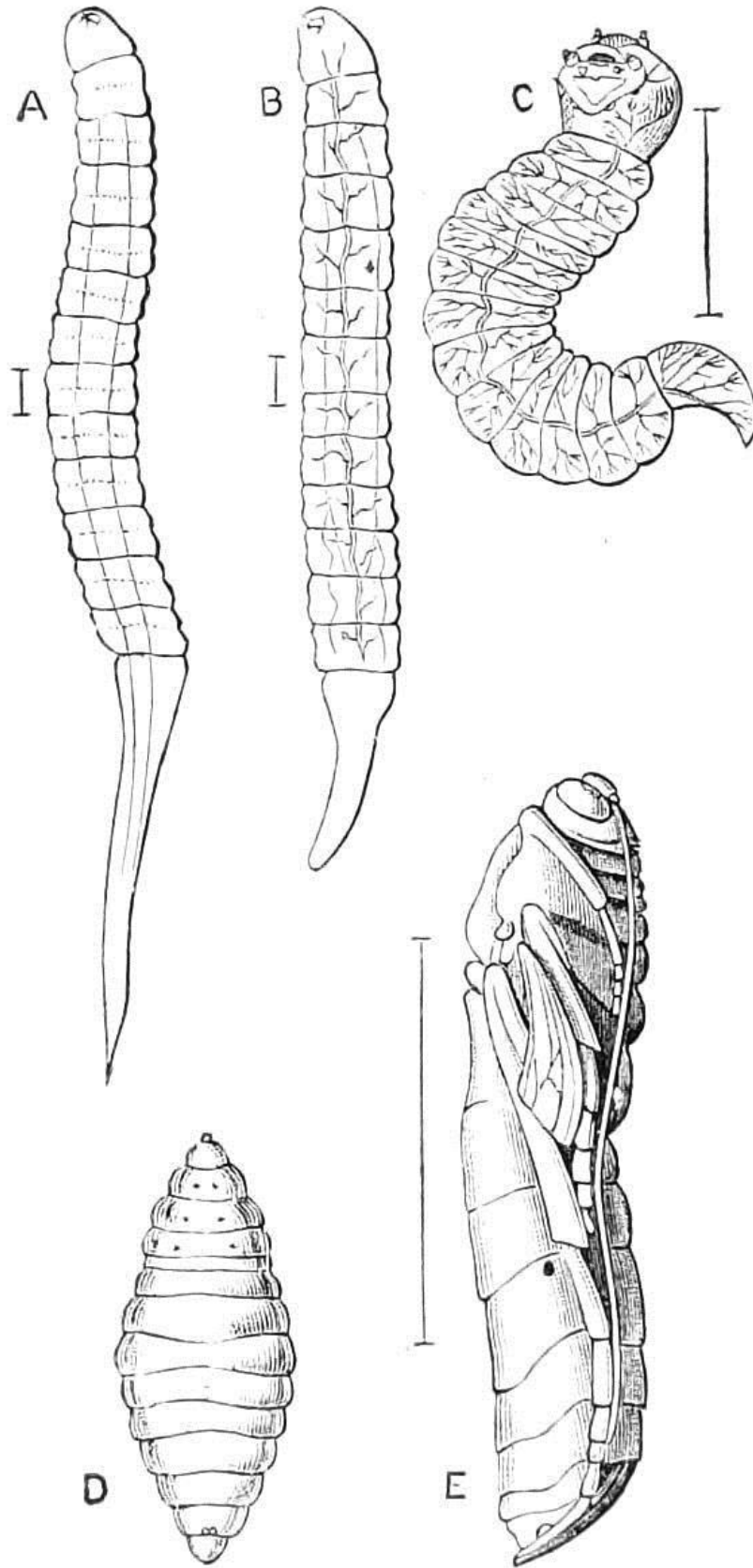
[back](#)



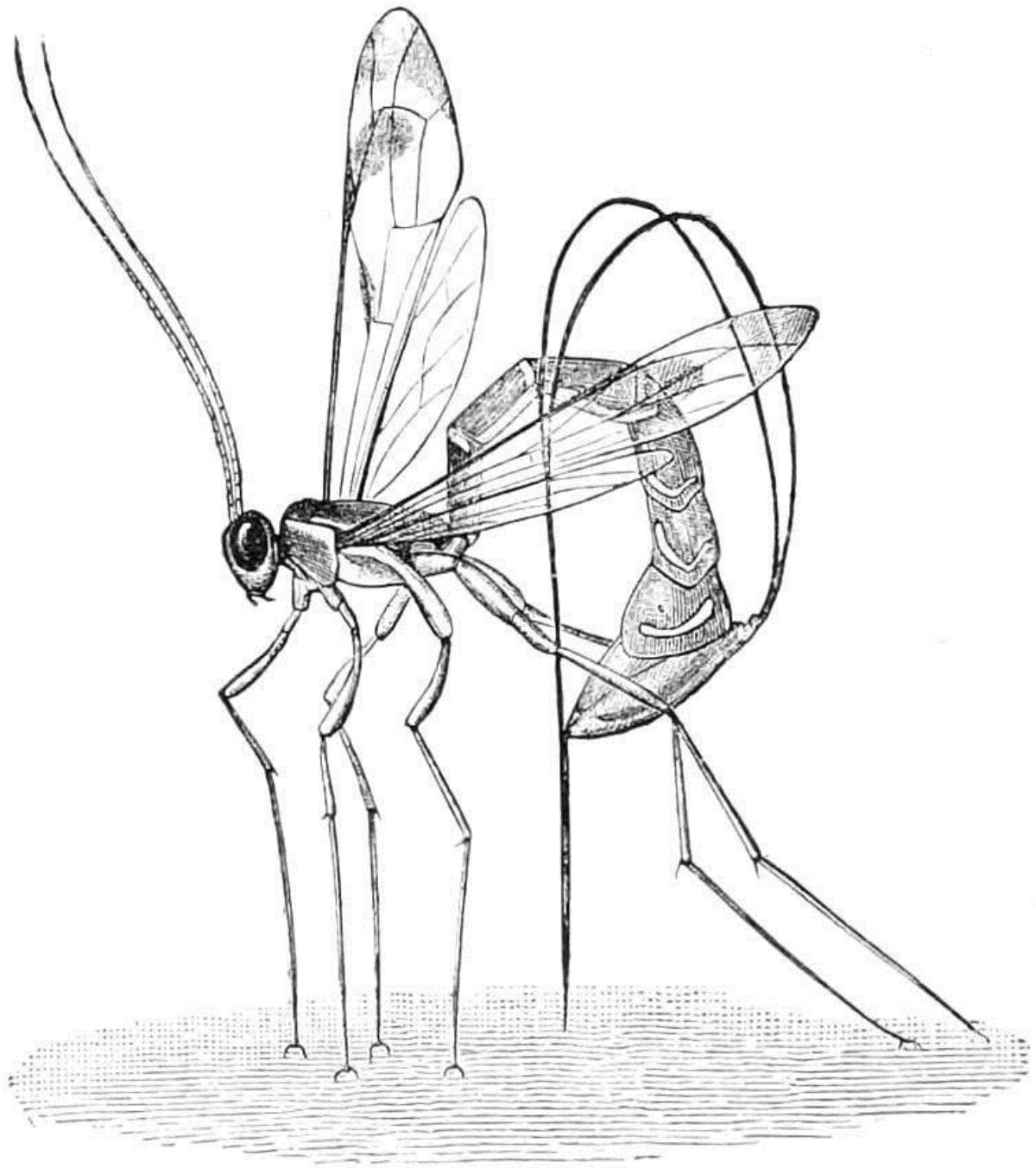
[back](#)



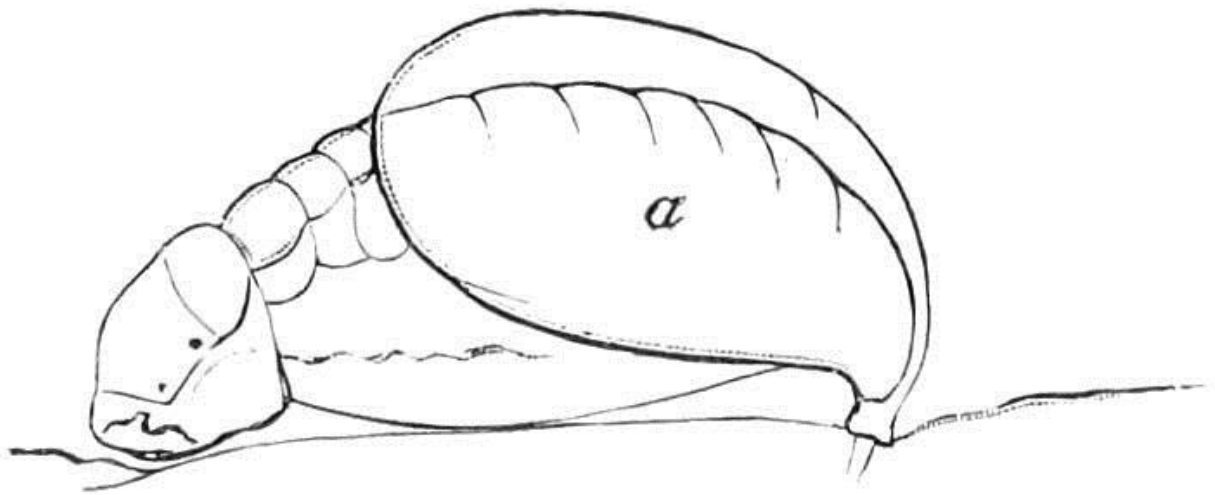
[back](#)



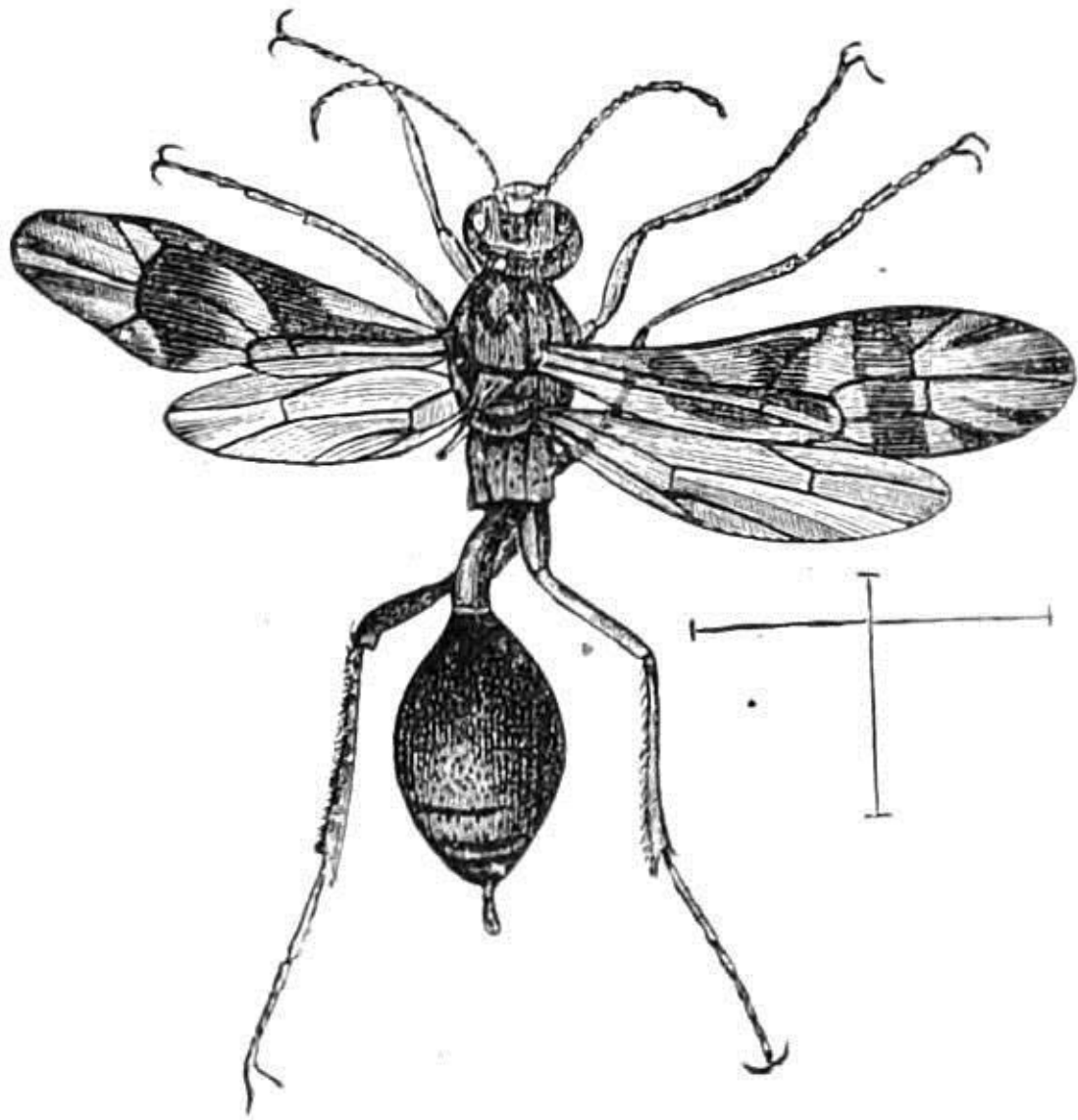
[back](#)



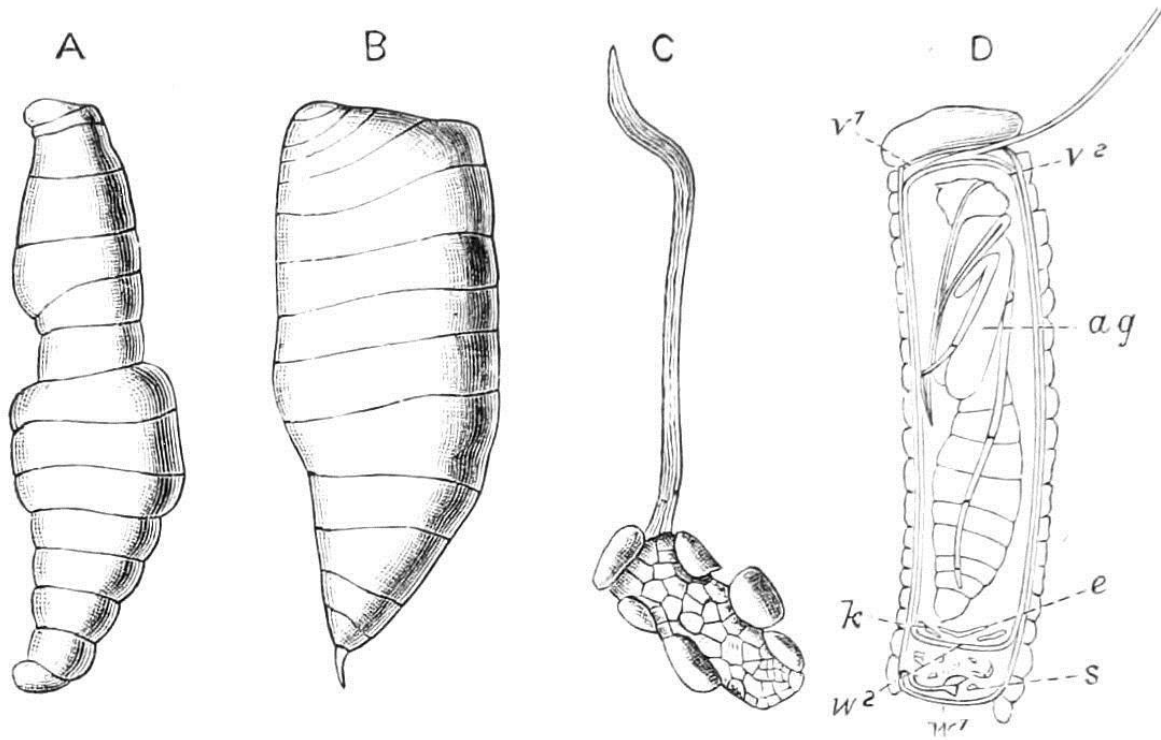
[back](#)



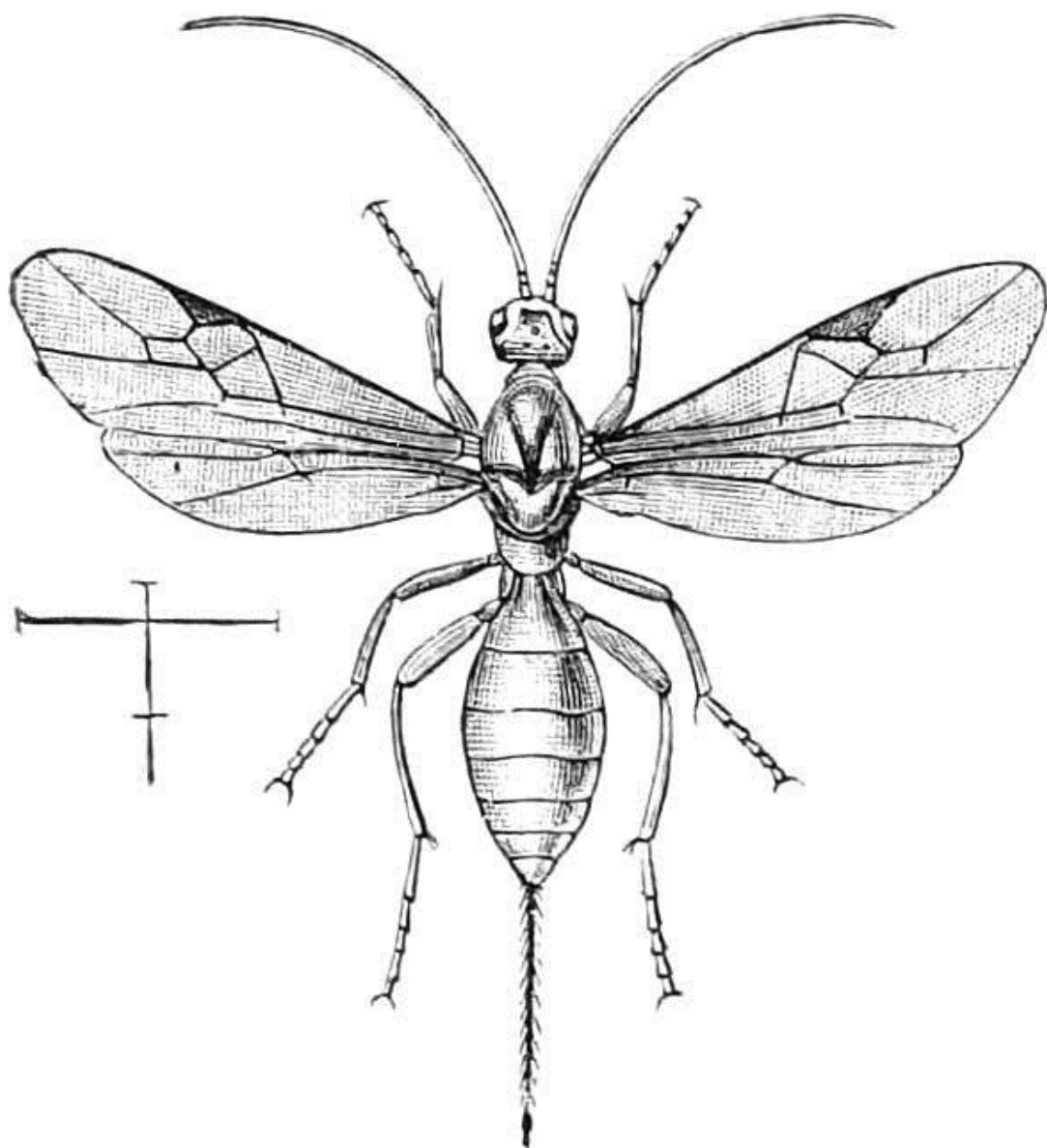
[back](#)



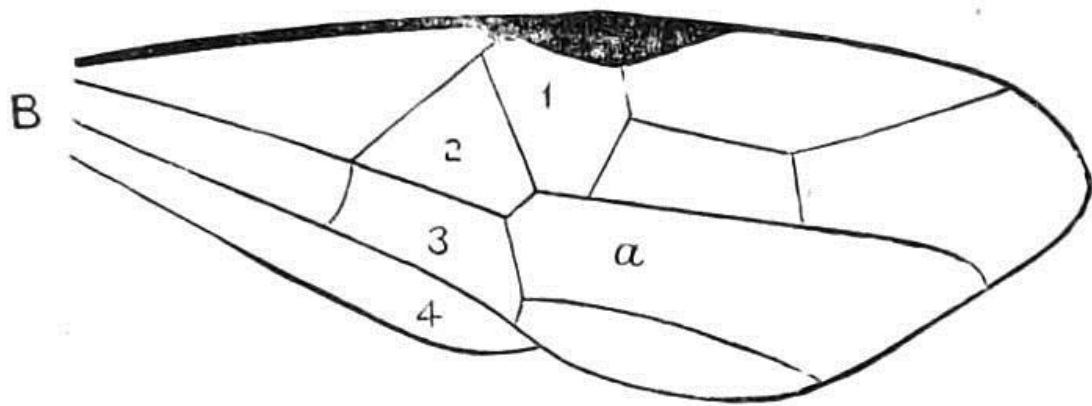
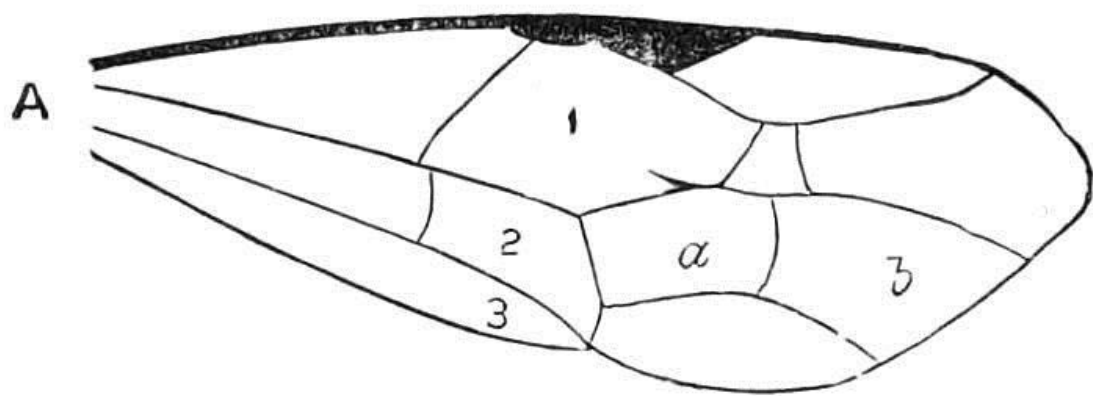
[back](#)



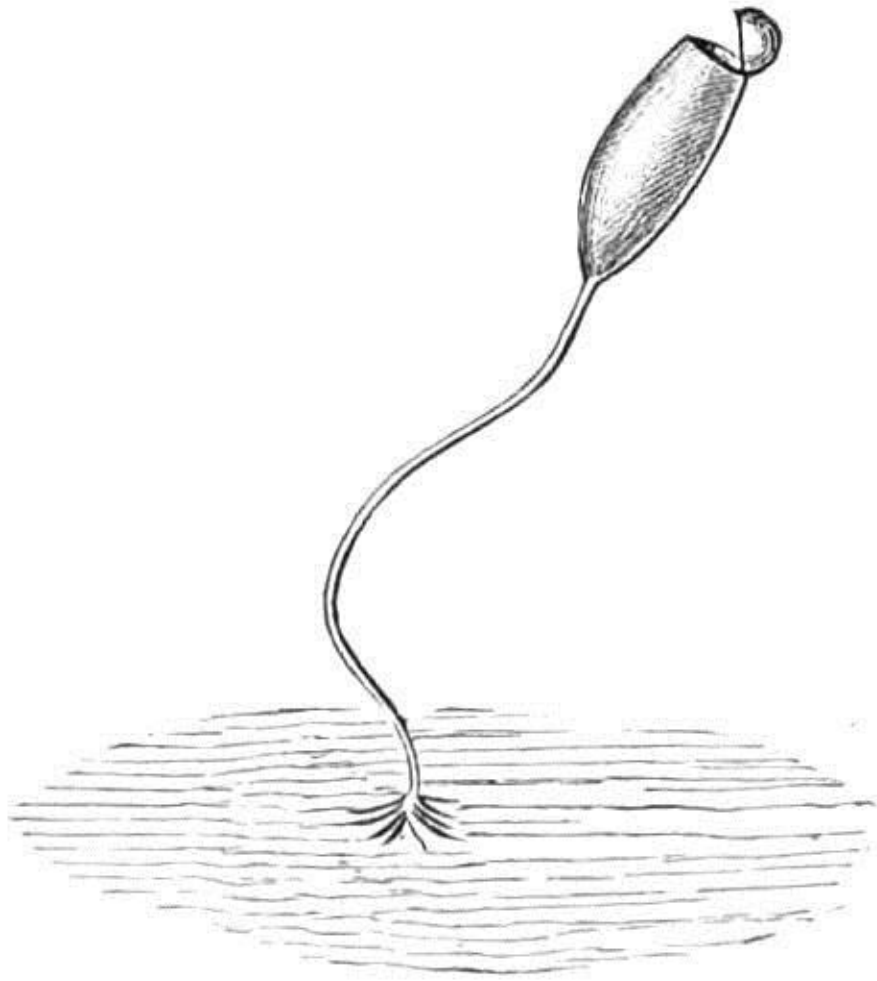
[back](#)



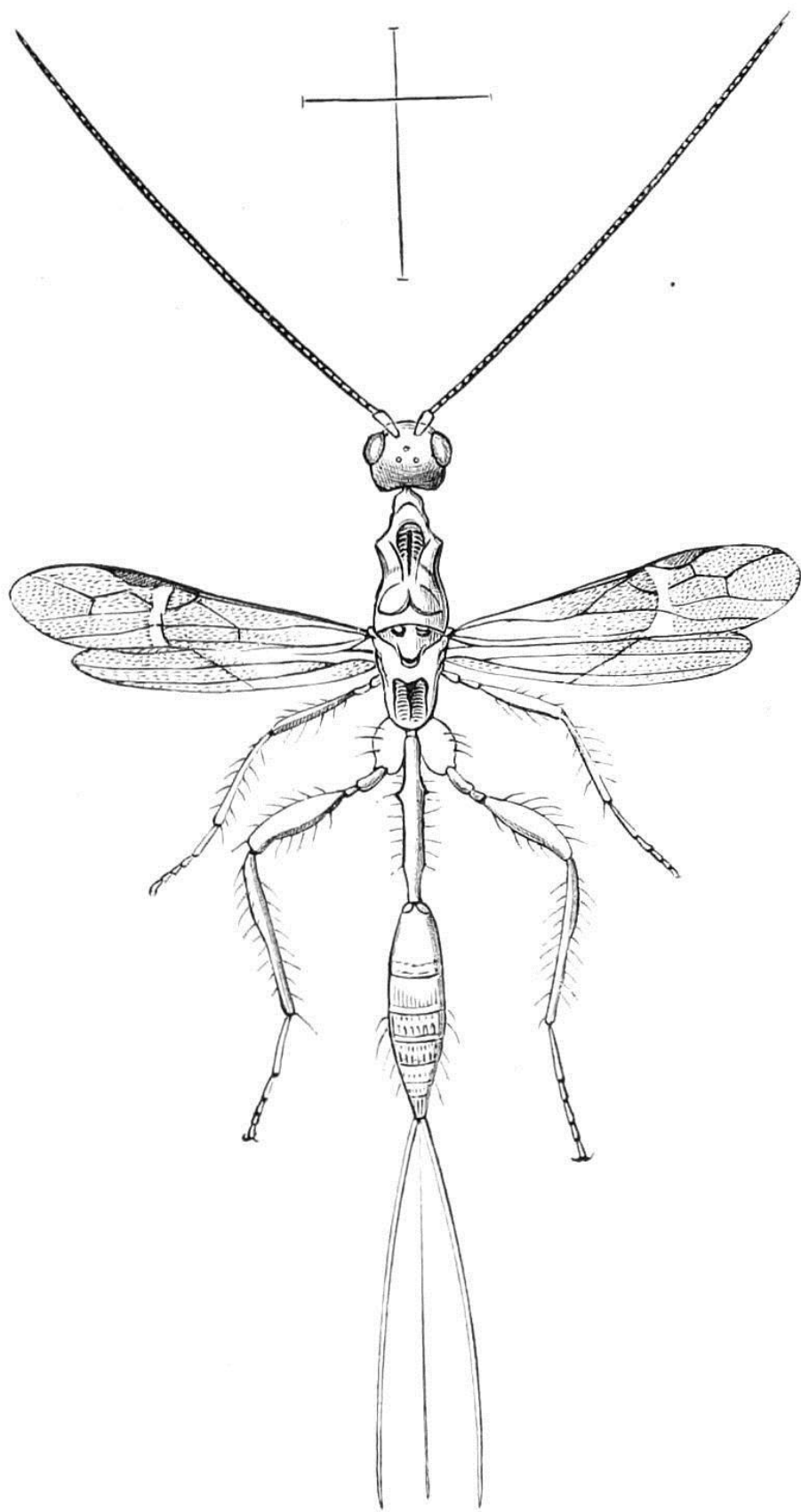
[back](#)



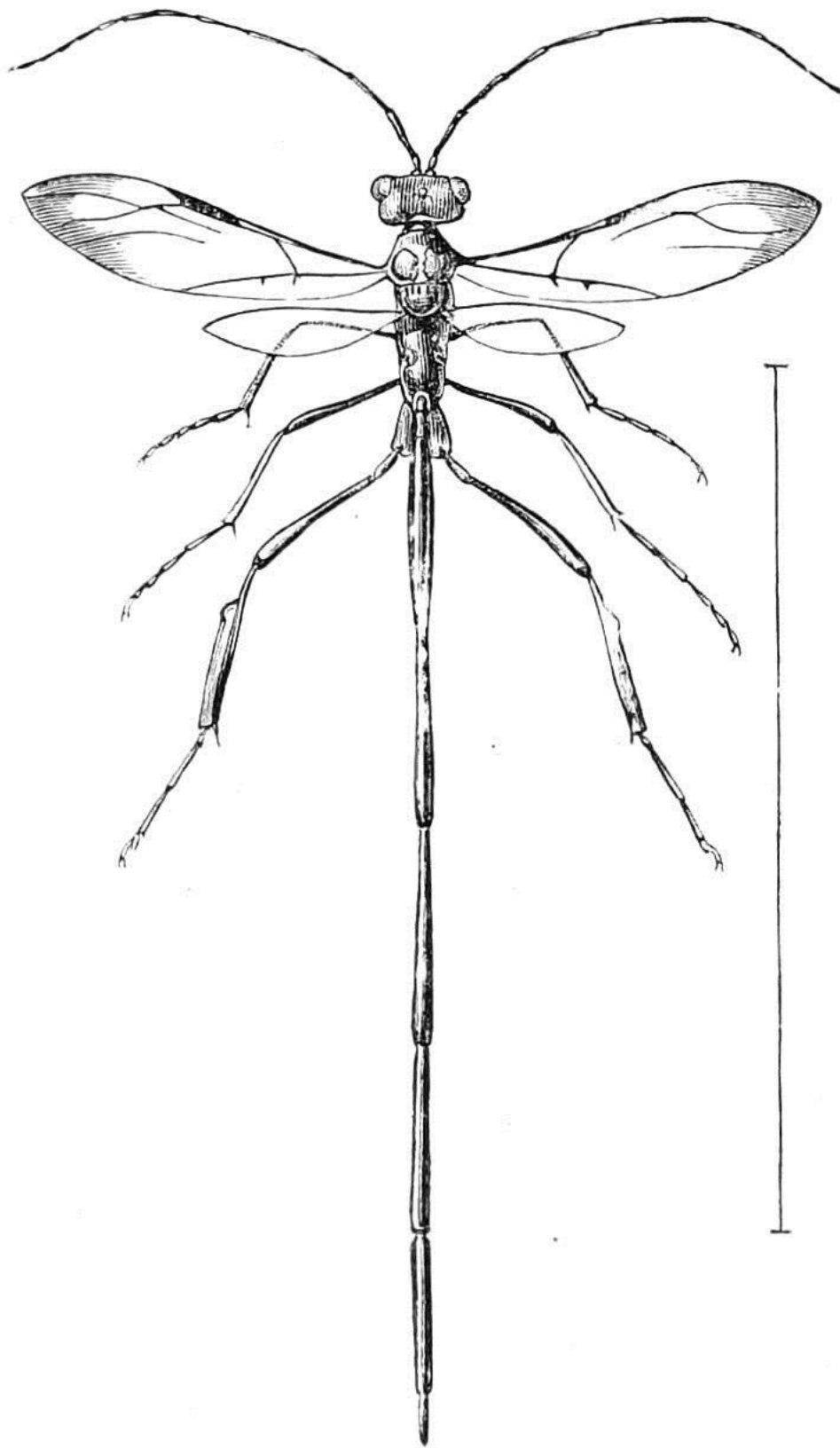
[back](#)



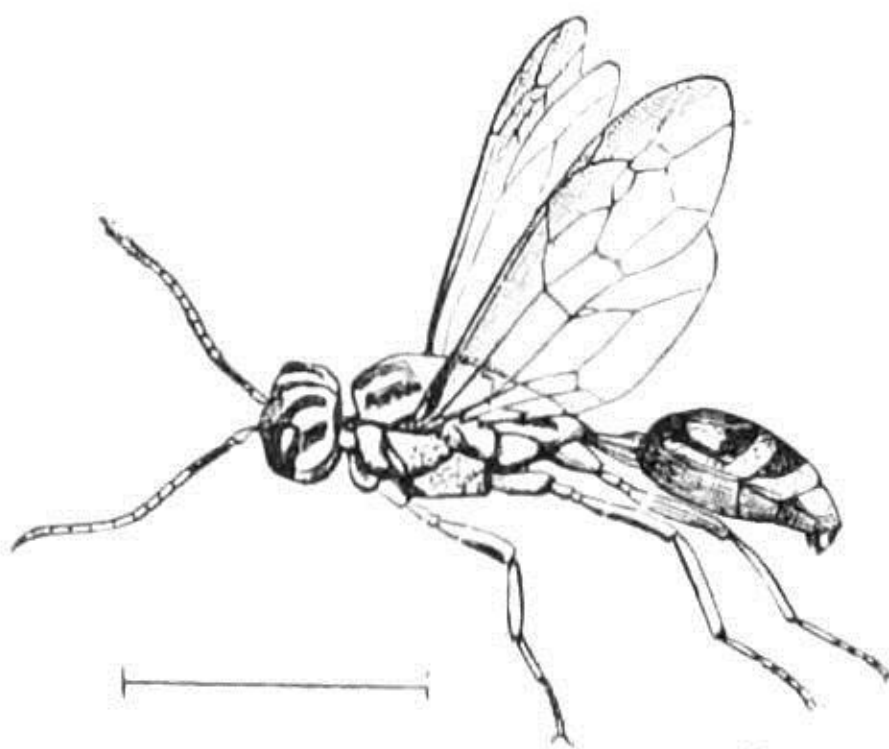
[back](#)



[back](#)



[back](#)



[back](#)